VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

А. А. Поздняков

ФИЛОСОФСКИЕ ОСНОВАНИЯ КЛАССИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ

Введение в органическую биологию



URSS

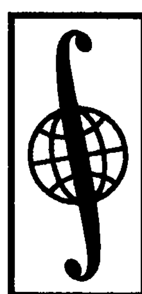
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН
Институт систематики и экологии животных

А. А. Поздняков

ФИЛОСОФСКИЕ ОСНОВАНИЯ КЛАССИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ

Введение в органическую биологию

Ответственный редактор
доктор биологических наук,
профессор *Ю. Н. Литвинов*



URSS
МОСКВА

ББК 28.01 28.02 28.03 28г 72.3 87.1 87.22

Поздняков Александр Александрович

Философские основания классической биологии:
Введение в органическую биологию / Отв. ред. Ю. Н. Литвинов.
М.: ЛЕНАНД, 2018. — 272 с.

В книге обсуждаются особенности, истоки и развитие биологии как структуры мышления. С начала Нового времени в науке о живом существуют три направления. Эмпирическое (гербалистское, номиналистическое) направление являлось основой таксономии и развилось в комплекс дисциплин под общим названием «естественная история». Аристотелевское (эссенциалистское) направление с самого начала существовало в качестве конкурирующей структуры мышления в таксономии, но с начала XIX века оно развилось в комплекс дисциплин под общим названием «биология». Третье, виталистическое направление сыграло важную роль в теоретическом осмыслении жизненных явлений. Концептуальным развитием виталистического направления являются различные органические и системные теории. В биологии с начала XIX века формируются два основных направления: биология как наука о жизни и биология как наука о живых телах.

Книга может быть полезна биологам и философам, интересующимся проблемами теоретической биологии, преподавателям, аспирантам и студентам.

Рецензенты:

профессор Санкт-Петербургского государственного университета,
зав. лабораторией макроэкологии и биогеографии беспозвоночных СПбГУ,
д-р биол. наук *М. В. Винарский*;
старший научный сотрудник ИСиЭЖ СО РАН, д-р биол. наук *В. А. Юдкин*;
старший научный сотрудник ИСиЭЖ СО РАН, канд. биол. наук *Н. А. Бочкарев*

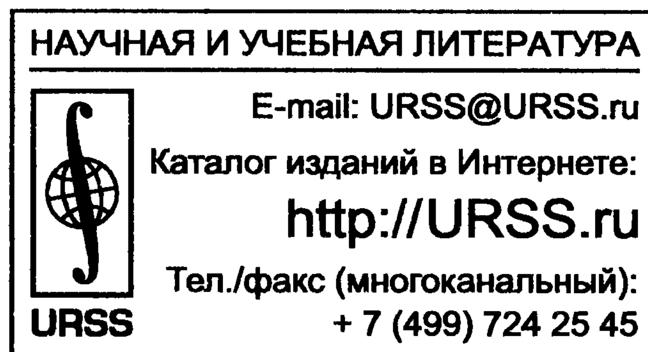
Формат 60×90/16. Печ. л. 17. Зак. № АО-547.

Отпечатано в ООО «ЛЕНАНД».
117312, Москва, пр-т Шестидесятилетия Октября, 11А, стр. 11.

ISBN 978-5-9710-5000-1

© ЛЕНАНД, 2017





Все права защищены. Никакая часть настоящей книги не может быть воспроизведена или передана в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, а также размещение в Интернете, если на то нет письменного разрешения владельца.

Содержание

Введение **5**

Глава 1. Естественная история и биология **9**

1.1. Классическая эпистема: биологический аспект 10
1.2. Механическая мировая гипотеза 16
1.3. Механическая познавательная модель 17
1.4. Современная эпистема: биологический аспект 18
1.5. Органическая мировая гипотеза 20
1.6. Системная познавательная модель 21
1.7. Естественная история XVII–XVIII веков 22
1.8. Биология XIX века 49
1.9. Естественная история XIX–XXI веков 70

Глава 2. Витализм **87**

2.1. Анимистический витализм 88
2.2. Материалистический витализм 94
2.3. Динамический витализм 95
2.4. Волюнтаристский витализм 106
2.5. Категориальный витализм 130
2.6. Эйдетический витализм 133

Глава 3. Органические (системные) концепции **141**

3.1. Органицизм 141
3.2. Холизм 146
3.3. Тектология 150
3.4. Системная теория 157
3.5. Синергетика 165
3.6. Квазисистемные концепции 171
3.6.1. Теоретико-множественная версия систем 171
3.6.2. Кибернетика 176

Глава 4. Биологические программы ... 181

4.1. Первые биологические программы ... 183

4.2. Программа общей биологии Изидора Жоффруа Сент-Илера ... 187

4.3. «Основания биологии» Герберта Спенсера ... 192

4.4. Биологические программы германских исследователей ... 197

4.5. Попытка синтеза естественной истории и биологии в программе В.П. Карпова ... 216

4.6. Физикалистские биологические программы ... 221

4.7. Эволюционная теория как философия биологии ... 225

4.8. Биосферная и ноосферная программа ... 231

4.9. Поиск перспективных направлений ... 241

Заключение ... 244

Литература ... 247

Введение

Возникновение и развитие позитивистских идей сильно повлияло на представления учёных-естественников, вследствие чего до сих пор большинство из них считает, что создаваемые ими гипотезы и теории основываются на эмпирическом материале, соответственно, научные концепции не зависят ни от каких философских предпосылок. Такими учёными философский анализ науки оценивается как пустопорожние рассуждения. Тем не менее, в настоящее время благодаря постпозитивистским исследованиям успешное развитие логико-понятийного аппарата науки о живом невозможно без осознанного использования философских и методологических представлений в качестве основания для создаваемых концепций. Вполне очевидно, что осознанная или неосознанная приверженность учёных к тем или иным философским идеям приводит к созданию разных научных концепций. Формирование новоевропейской науки проходило под сильнейшим влиянием механистической философии, что до сих пор определяет направления развития естествознания в целом и науки о живом в частности.

Зависимость научных концепций от философских и социокультурных оснований описывается науковедами в разных формах. Наиболее широкую известность получила парадигмальная концепция научной деятельности Т. Куна. Не менее известна и концепция научно-исследовательских программ И. Лакатоса. Однако в этих концептуальных схемах внимание фокусируется на моментах, связанных не с содержанием знания, а с особенностями его функционирования, воспроизводства и происхождения. Большое значение придаётся субъективной стороне научной деятельности: характеристике научного коллектива, его аксиологическим представлениям и социокультурным влияниям на него. Описание парадигм и научно-исследовательских программ даётся в общей форме; за редким исключением, не делается попыток выделения их конкретных типов. Собственно говоря, в контексте указанных концептуальных схем типологизация невозможна, поскольку описать типы можно только исходя из их содержания.

Другие концептуальные схемы (стили мышления, куматоиды, эпистемы, познавательные модели, мировые гипотезы) менее известны. За исключением куматоидов М.А. Розова, в них основное внимание уделяется содержанию знания. Соответственно, на этой основе могут быть выделены мыслительные схемы (типы) – структуры мышления, которые обуславливают содержание научных концепций.

В предыдущей книге (Поздняков, 2015б) были охарактеризованы перечисленные выше структуры мышления. Сравнительный анализ привёл меня к выводу, что наиболее эффективной схемой является концепция

мировых гипотез (Pepper, 1942). Во-первых, в отличие от других схем, концепция С. Пеппера усматривает наличие элементов разных мировых гипотез в научных теориях одной эпохи, а также нередко и в рамках одной научной теории. Таким образом, концепция Пеппера предполагает сосуществование разных структур мышления в одной эпохе, а не смену одного типа другим во времени, как это предполагается в других концепциях. С этой точки зрения история научной деятельности предстаёт как взаимовлияние идей, относящихся к разным структурам мышления. В первой главе настоящей книги рассматривается история представлений о живом в контексте взаимовлияния механицизма и органицизма, которые в науке о живом выступают как естественная история и биология[1].

Во-вторых, по мнению Пеппера, существуют четыре мировые гипотезы (формизм, механицизм, органицизм и контекстуализм), имеющие сравнительно адекватные коренные метафоры[2]. Соотношение между мировыми гипотезами соответствует принципу квартерности[3] К.Г. Юнга (1994). Таким образом, можно предположить, что результаты анализа представлений о живом в контексте мировых гипотез будут обладать достаточной полнотой. Механическая составляющая представлений о живом кратко описана в предыдущей книге (Поздняков, 2015б).

Органическая мировая гипотеза основывается на коренной метафоре организма. Надо заметить, что определения основополагающих понятий сложно сформулировать. Хотя существует несколько типов определений: интенсиональное, генетическое, контекстуальное и т.д., однако определение понятия легко сформулировать в том случае, когда несколько понятий входит в группу сходных понятий, т.е. когда определение строится *через ближайший*

---

[1] Существуют два основных взгляда на происхождение науки. Согласно первому взгляду наука зародилась в очень отдалённые времена – в древних цивилизациях Междуречья и Египта, продолжила свое развитие в античной Греции, а затем после эпохи Средневековья, характеризуемой упадком знания, возродилась в Западной Европе (Гайденко, 1980). Также, независимо от европейской науки, она возникла в Древнем Китае и Древней Индии, но оказалась неспособной к развитию в этих регионах.

Согласно второй точке зрения все знания человечества вплоть до эпохи Возрождения следует рассматривать как *преднаучные*, а собственно *наука* оформляется в Западной Европе лишь в Новое время. Даже если следовать первой точке зрения, то придётся признать, что новоевропейская наука методологически и организационно отличается от античной и средневековой европейской науки (Кирсанов, 1987; Ахутин, 1988; Косарева, 1989, 1997). Я придерживаюсь второй точки зрения, соответственно, принимаю, что естественная история как *наука* о живом оформилась лишь в середине XVII столетия.

[2] Еще три мировые гипотезы (порождающе-субстантивная, анимизм и мистицизм) не могут быть концептуализированы естествознанием (Sattler, 1986).

[3] Принцип квартерности означает, что некая совокупность явлений достаточно полно может быть описана в контексте четырёх аспектов, причём один из аспектов либо занимает особое положение, либо обладает особой природой, т.е. квартерность имеет структуру 3+1. В качестве примера можно привести модель пространственно-временного континуума, в которой три измерения пространства противопоставлены времени. В случае мировых гипотез также выделяется структура 3+1, т.е. контекстуализм (историцизм) противостоит остальным трём мировым гипотезам.

род и видовое отличие. Если же понятие единственно в своей области (роде), то дать ему приемлемое определение весьма проблематично. В некоторых случаях, возможно, наилучшим решением является представить такое понятие как неопределяемое. Неопределяемые понятия вводятся в математике и некоторых других аксиоматических системах. Основополагающие неопределяемые понятия должны быть и в науке о живом, например, к их числу можно отнести особь, вид, таксон. Попытки определения указанных понятий сводятся, по сути, к описанию свойств и организации объектов, входящих в данное понятие. Например, описание организации таксона как целостного или единичного объекта интерпретируется как попытка дать его определение через понятие целостности или единичности (Шаталкин, 2012, с. 459). Такая интерпретация является некорректной.

Понятие целостности, как и многие другие понятия, приложимо не только к живым объектам, но и ко многим неживым, как к естественным, так и к искусственным. В общем понятие целостности следует рассматривать как принцип, с позиции которого описывается организация объекта. В частности, концепция организма основывается на принципе целостности. Собственно, принципу целостности и посвящена основная часть настоящей книги. Этот принцип предлагается в качестве основополагающего во многих теоретических системах, в частности, в витализме, которому посвящена вторая глава, и в общей теории систем, различные версии которой обсуждаются в третьей главе.

Понятие организма принимается как основополагающее во многих программах построения биологии как науки. Первая такая программа была выдвинута в начале XIX века, когда был введён в употребление сам термин *биология*. Основной вклад в реализацию этой программы внесли Ж.Б. Ламарк, Ж. Кювье и К.М. Бэр. Однако со второй половины XIX века осуществление этой программы практически прекратилось по причине распространения механицистских идей. На первое место в качестве руководящих теорий выдвинулись дарвинизм и клеточная теория. Но они нашли противовес в форме неовитализма, который, правда, был популярен короткое время. В начале XX века был предложен новый вариант программы построения органической биологии[4], который только частично осуществился в системной теории. Основной вклад в реализацию этой программы внесли теоретики и философы. Экспериментальных же биологов по-прежнему увлекали редукционистские идеи, важнейшие из которых были представлены генетикой. Различные программы построения биологии описаны в четвёртой главе.

В естествознании, особенно в биологии очень часто встречается ситуация, когда разные учёные один и тот термин употребляют в различных

[4] Под *органической биологией* я понимаю совокупность научных дисциплин, объединённых органической структурой мышления (органической мировой гипотезой, современной эпистемой, системной познавательной моделью).

значениях. Берётся слово, уже применяемое в каком-то смысле; ему даётся новое значение, и оно начинает иной путь в науке, порождая смысловую путаницу. Такой принцип, который афористически можно выразить пословицей «хоть горшком назови, только в печь не сажай», т.е. когда термину даётся формальное значение без учёта внутреннего смысла слова, вполне гармоничен с идеей современной лингвистики о случайности связи слова и его значения. Однако, когда мы рассматриваем теоретическую систему, то речь идёт не о соотношении понятий (слов, терминов) и обозначаемых ими объектов, а о логической и смысловой связи между словами (терминами) внутри системы понятий. В таких случаях необходимо добиваться гармонии (смысловой согласованности) употребления (значения) и внутреннего смысла слов. Стоит напомнить, что Д.Н. Соболев (1924) протестовал против употребления термина *эволюция* в более широком смысле, по сравнению с его ранним узким значением. В итоге он оказался прав, поскольку у нас сейчас нет приемлемого общего термина для обозначения развития биоты, так как термин *эволюция* в настоящее время употребляется в двух основных значениях. Во-первых, в широком смысле в качестве обозначения изменения биоты во времени без уточнения характера такого изменения. Во-вторых, в узком смысле как обозначение постепенного, усложняющегося изменения биоты, противопоставляемого *сальтации*, *эманации*, *инволюции* (Любищев, 1982).

По сравнению с немотивированной сменой значений понятий в теоретической биологии более худшим является приём, когда объекту приписываются свойства, которыми он не может обладать. Особенно этот способ характерен для приверженцев теории систем, когда некий объект объявляется системой, и любое его свойство, чем-то понравившееся такому учёному, обозначается как системное. Этот приём представляет собой крайне порочную практику, заводящую такие исследования в тупик. Логичнее было бы представить сначала общую философскую разработку таких объектов, обосновать какую структуру и какие свойства они могут иметь, а затем оценить возможность приложимости выработанной концепции к тем или иным объектам, т.е. выяснить – действительно ли имеются ли у реальных объектов свойства, декларируемые принимаемой концепцией.

К сожалению, не все публикации, которые мне хотелось бы прочитать, оказались доступными. Также публикаций в области теоретической биологии очень много и, очевидно, эту массу невозможно обозреть. Так что в той или иной степени предлагаемый читателю обзор явно неполон, но поскольку основной целью книги является выявление истоков биологии в классической эпохе, её основное концептуальное содержание и перспективы развития, то, как я надеюсь, эти моменты мне удалось обосновать.

Приношу искреннюю признательность М.В. Винарскому, критические замечания которого позволили существенно улучшить текст, а также моей жене Н.А. Поздняковой за всемерную поддержку работы над книгой.

Глава 1
Естественная история и биология

В основе нескольких концептуальных мыслительных схем находятся метафоры организма и механизма, причём на их явном противопоставлении строятся механическая и организменная познавательные модели, механическая и органическая мировые гипотезы. Классическая и современная эпистемы основываются на неявном противопоставлении механизма и организма, однако обзор следует начать именно с эпистем, поскольку типология мыслительных структур, разработанная М. Фуко, обосновывается материалом науки о живом[5].

Эпистемы, согласно Фуко, представляют собой общие мыслительные структуры, определяющие условия возможности теорий. Такие структуры могут быть вскрыты с помощью «археологического» подхода, нацеленного именно на вычленение эпистем, тогда как с помощью исторического подхода возможно лишь установление связей, влияний, мнений, представлений. Тем не менее, Фуко придавал эпистемам историчность. По его мнению, в истории мыследеятельности западного общества сменяли друг друга три эпистемы: *ренессансная*, существовавшая с XVI века до середины XVII века; *классическая*, существовавшая с середины XVII века до конца XVIII века, и *современная*, сформировавшаяся в начале XIX века и существующая по настоящее время. Такое представление, возможно, справедливо для лингвистики и экономики, однако в науке о живом наблюдается более сложная ситуация. В ней структуры мышления сосуществуют, точнее итоговая биологическая картина мира представляет собой смесь теоретических построений, основанных на разных мыслительных схемах, т.е. она имеет эклектический характер. Правда, биологи не замечают эклектичности своих построений. Это касается, например, не только признанной синтетической теории эволюции, но и альтернативных эволюционных концепций.

Согласно Фуко, окружающий нас мир очень изменчив и многообразен. Чтобы ориентироваться в нём, человек вынужден в той или иной степени его упорядочивать, как минимум, объединять сходные объекты и разделять несходные: «Для установления самого простого порядка необходима "система элементов", то есть определение сегментов, внутри которых смогут возникать сходства и различия, типы изменений, претерпе-

---

[5] В первых шести разделах этой главы излагаются структуры мышления так, как они понимаются М. Фуко, С. Пеппером и Ю.В. Чайковским. В последних трёх разделах главы излагается моё видение соотношения между естественной историей и биологией.

ваемых этими сегментами, наконец, порог, выше которого будет иметь место различие, а ниже – подобие. Порядок – это то, что задаётся в вещах как их внутренний закон, как скрытая сеть, согласно которой они соотносятся друг с другом, и одновременно то, что существует, лишь проходя сквозь призму взгляда, внимания, языка; в своей глубине порядок обнаруживается лишь в пустых клетках этой решётки» (Фуко, 1994, с. 32–33). Таким образом, порядок проявляется на пересечении внутренних закономерностей, присущих вещам, и упорядочивающей человеческой деятельности. В зависимости от характера человеческой деятельности возможно применение нескольких способов упорядочивания.

Обычным способом упорядочивания являются культурные коды, определяющие «эмпирические порядки», с которыми имеет дело каждый человек. Эти коды культуры управляют «её языком, её схемами восприятия, её обменами, её формами выражения и воспроизведения, её ценностями, иерархией её практик» (Фуко, 1994, с. 33). Этот способ упорядочивания присущ обыденной жизни любого человека, и, в первую очередь, он имеет практический характер. Другой способ упорядочивания является теоретическим: «На противоположном конце мышления научные теории или философские интерпретации объясняют общие причины возникновения любого порядка, всеобщий закон, которому он подчиняется, принципы, выражающие его, а также основания, согласно которым установился именно данный порядок, а не какой-нибудь другой» (Фуко, 1994, с. 33). Этот способ упорядочивания присущ учёным и философам.

Между этими областями – культурных кодов и научных теорий – находится «промежуточная область», предшествующая словам и восприятиям: «в каждой культуре между использованием того, что можно было бы назвать упорядочивающими кодами, и размышлениями о порядке располагается чистая практика порядка и его способов бытия» (Фуко, 1994, с. 34). Эта «промежуточная область» представляет собой эпистемологическое поле, *эпистему*, которая обуславливает возможность существования вполне конкретных философских систем и научных теорий, т.е. определяет возможность увидеть тот или иной порядок в мире. В эпистеме «познания, рассматриваемые вне всякого критерия их рациональной ценности или объективности их форм, утверждают свою позитивность и обнаруживают, таким образом, историю, являющуюся не историей их нарастающего совершенствования, а, скорее, историей условий их возможности» (Фуко, 1994, с. 34–35).

1.1. Классическая эпистема: биологический аспект

В классической эпистеме порядок в мире устанавливается с помощью двух форм сравнения. Первая форма – это сравнение измерения, позволяющее «анализировать подобное согласно исчислимой форме тождества

и различия» (Фуко, 1994, с. 88). Эта процедура подразумевает наличие эталона (единицы) сравнения, с помощью которого устанавливается равенство или неравенство вещей. Вторая форма – это сравнение порядка. Выяснив различия между вещами, можно установить их порядок – в форме рядов. Различные способы рассмотрения позволяют поместить одну и ту же вещь в разные ряды. Измерение позволяет достичь точности в описании мира, а порядок – полноты этого описания. Так как «познавать – значит различать», то наука (естествознание) отделяется от истории, а язык исключается из естественного мира. Установление порядка в мире обеспечивается «матезисом, понимаемым как универсальная наука меры и порядка» (Фуко, 1994, с. 91). Таким образом, сущность классической эпистемы можно выразить словом *порядок*, а в сфере языка она выступает как *критика*. Познание в целом выступает как *историческое познание видимого*.

В контексте классической эпистемы область эмпирического упорядочивается в форме таблиц тождеств и различий. Если простые объекты упорядочиваются с помощью *матезиса*, представленном алгеброй, то упорядочивание сложных объектов возможно с помощью *таксономии*, представленной системой знаков. Учитывая, что простые объекты могут рассматриваться как элементы сложных объектов, то таксономия – это «универсальная наука меры и порядка», а матезис – это частный случай таксономии. Но «таксономия предполагает, кроме того, определённый континуум вещей (непрерывность, полноту бытия) и определённую силу воображения, которое показывает то, чего нет, но позволяет тем самым выявить непрерывное. Возможность науки об эмпирических порядках требует, таким образом, анализа познания – анализа, долженствующего показать, каким образом скрытая (и как бы затемнённая) непрерывность бытия может воспроизводиться во временно́й связи прерывных представлений» (Фуко, 1994, с. 107).

Итак, в контексте классической эпистемы на одном полюсе находятся *матезис* и *таксономия*, как науки о вычислимом порядке, оперирующие с тождествами и различиями, а на другом полюсе находится «*генезис* как анализ образования порядков, исходя из эмпирических последовательностей» (Фуко, 1994, с. 107), раскрывающий сходство вещей путём анализа их признаков. Между этими полюсами находится область знаков, организуемая в форме *таблицы*. По мнению Фуко, «именно в этой области располагается *естественная история*, наука о признаках, выражающих непрерывность и сложность природы» (Фуко, 1994, с. 107). В этом контексте «*таксономия* имеет дело с тождествами и различиями, это наука о сочленениях и классах, это знание *существ*. Генезис размещается внутри *таксономии* или по крайней мере находит в ней свою первую возможность. Однако *таксономия* устанавливает таблицу видимых различий; генезис же предполагает последовательность серии; таксономия имеет дело со знаками в их пространственной одновременности, как и синтаксис; генезис распределяет знаки в таком аналоге времени, как хроноло-

гия» (Фуко, 1994, с. 108). Таким образом, классическая эпистема представляет собой мыслительную структуру, которая включает таксономию, определяющую общие закономерности существ и условия их познания, и генезис, устанавливающий их хронологическую последовательность.

Появление естественной истории как структуры мышления Фуко датировал 1657 годом – годом публикации Яном Йонстоном (Джоном Джонстоном) «Естественной истории четвероногих» (Jonston, 1657). По утверждению Фуко, от изданий предшественников с аналогичными названиями его книга отличается тем, что в ней отсутствуют сведения легендарного и небиологического характера, и приводятся только такие сведения, которые можно *наблюдать*, т.е. *видеть*[6]: «естественная история – это не что иное, как именование видимого» (Фуко, 1994, с. 162). Наблюдение основано на зрительном восприятии (точнее, осязательном), и оно было почти полностью освобождено от информации, предоставляемой другими органами чувств. Например, было признано, что окраска, запах не могут быть надёжными в сравнении объектов. В результате изображение объектов ограничилось описанием их пространственных (геометрических) элементов. Именно пространство (протяжённость) является объектом новоевропейского естествознания: «зрительные представления, развёрнутые сами по себе, лишённые всяких сходств, очищенные даже от их красок, дадут наконец естественной истории то, что образует её собственный объект: то самое, что она передаст тем хорошо построенным языком, который она намеревается создать. Этим объектом является протяжённость, благодаря которой образовались природные существа, протяжённость, которая может быть определена четырьмя переменными. И только четырьмя переменными: формой элементов, количеством этих элементов, способом, посредством которого они распределяются в пространстве по отношению друг к другу, относительной величиной каждого элемента» (Фуко, 1994, с. 164).

С помощью указанных четырёх переменных можно дать полную пространственную характеристику элементов строения растений и животных, тем самым описать их *структуру*. Однако описание структуры не позволяет определить место существа среди его окружения. Последнее возможно с помощью *признака*, теория которого «должна отождествить обозначающие характеристики и пространство, в котором они развёртываются» (Фуко, 1994, с. 168). Исследование совокупности существ на сходства и различия, по мнению Фуко, возможно двумя способами: *сис-*

---

[6] Это утверждение Фуко неверно фактически. В «Естественной истории четвероногих» Йонстона имеется раздел, описывающий единорогов; в «Естественной истории птиц», также опубликованной в 1657 году, описаны феникс, гарпия и грифон; в «Естественной истории змей» того же года издания вторая книга полностью посвящена описанию драконов. Конечно, из книг Йонстона исключены легендарные сведения (т.е. сведения о том, как животные упоминаются в легендах, геральдике и т.п.) о животных, т.е. текст ограничен описанием только самих животных, но, в том числе, и вымышленных.

тематическим и *методическим*. Выявленное признаковое своеобразие существа должно быть зафиксировано в его названии.

Систематический подход основывается на предварительно выбранной структуре, тем самым получающей привилегированный характер. Различие между существами, выявленное на основании исследования элементов, не входящих в выбранную структуру, будет интерпретироваться как нейтральное, не имеющее значения, которым можно пренебречь. Соответственно, такое различие не будет входить в признак. Следствием произвольности систематического подхода является то, что создаваемые с его помощью системы являются искусственными. Выявление естественной системы возможно через создание искусственной системы, охватывающей все живые существа. Свойства, включённые в выбранную структуру, имеют более высокий статус по сравнению с другими свойствами, следствием чего является признание *неравноценности* свойств. Выбор привилегированной структуры в первую очередь зависит от её сложности. Чем сложнее структура, тем больше она содержит параметров, которые в пространстве четырёх переменных образуют большее количество комбинаций, позволяющих установить больше таксонов. Именно комбинаторная эффективность структур обуславливает их таксономическую неравноценность.

Методический подход основывается на полном описании любого произвольно взятого вида. В описании следующего вида указывается только то, чем он отличается от первого вида, а в описании третьего вида указываются отличия от первых двух видов и т.д. Такая задача, если она ставится в отношении описания всех живых существ, представляется крайне объёмной и потому технически невыполнимой. Для облегчения задачи сравнение описываемого вида можно ограничить семейством близких видов, обладающих комплексом общих черт. В этом случае достаточно указать на отличия описываемого вида от близкого вида семейства, в которое они оба входят. В рамках методического подхода признаётся таксономическая *равноценность* всех признаков.

Различия этих двух подходов заключаются также в том, что метод может быть только один, тогда как систем может быть много, так как разные привилегированные структуры задают различные системы. С этой точки зрения система произвольна, так как привилегированная структура выбирается *a priori* и не допускает изменения признака, т.е. нельзя прибавить или исключить какой-либо элемент структуры в процессе построения системы. Метод же основывается на описании, признак определяется эмпирически, *a posteriori*, и в его состав может быть включён любой нужный элемент или исключён ненужный. Общность системы и метода заключается в том, что «познание эмпирических индивидов может быть достигнуто в классическом знании лишь в непрерывной, упорядоченной и обобщающей все возможные различия таблице» (Фуко, 1994, с. 174), т.е., по мнению Фуко, эти два подхода решают одну и ту же задачу естественной истории – *размещение* и *наименование* существ.

В контексте естественной истории природа рассматривается как непрерывная, причём «для систематиков непрерывность возникает исключительно из совмещения без пробела различных регионов, которые можно чётко выделить с помощью признаков. Для них достаточно непрерывной последовательности значений, которые может принимать выбранная в качестве признака структура на всём пространстве видов; если исходить из этого принципа, то обнаружится, что все эти значения будут соответствовать реальным существам, даже если они ещё неизвестны» (Фуко, 1994, с. 176). Таким образом, *принцип непрерывности* в этом контексте принимается в негативной форме, так как предполагается, что свободных промежутков между категориями не должно быть. С этой точки зрения, исходя из значений признаков или их комбинаций, можно предполагать существование ещё неоткрытых таксонов, для обнаружения которых необходим поиск ещё неописанных существ. Таким образом, предполагается, что по мере накопления знаний все свободные промежутки будут заполнены.

Но это негативное требование легко превращается в позитивное. Так, для методистов «сходства даны сначала в их грубой и очевидной форме, непрерывность природы не будет уже этим чисто негативным постулатом (свободного пространства между различными категориями нет), но будет позитивным требованием: вся природа образует великое сцепление, в котором существа сходствуют друг с другом, а соседние особи бесконечно подобны между собой; так что любой пропуск, указывающий не на самое незначительное различие особи, а на более широкие категории, никогда не является реальным. Это непрерывность, где любая всеобщность оказывается номинальной» (Фуко, 1994, с. 176). Такой подход в представлении непрерывности приводит к номинализму, когда признаётся реальность только особей, а виды, роды, классы признаются как существующие только в представлении (воображении).

Однако увеличение знаний показало, что в природе имеются пропуски, которые невозможно объяснить тем, что не все возможные существа были обнаружены. Выявленные фрагменты метода (естественные группы) не позволяют установить однозначный порядок природы, так что приходится говорить, скорее, о беспорядке, чем о порядке. Причиной такого состояния природы является то, что существа в реальном пространстве размещаются в соответствии с *образом жизни*, а не *признаком*, т.е. таксономическое пространство искажается в реальном пространстве.

Само непрерывное таксономическое пространство мыслилось в разных геометрических формах, в качестве которых выступали линейный ряд (Ш. Бонне), пучок с ответвлениями, соединяющимися с другими пучками (Ж. Бюффон), многогранник (П.С. Паллас), трёхмерная нитчатая модель (И. Герман). Любому варианту таксономического пространства противопоставляется ряд событий, отражающих состояние природы в разные

временные периоды: «В своей конкретной форме и в своей сути природа полностью размещается между плоскостью *таксономии* и линией переворотов. "Таблицы", в виде которых она предстаёт человеческому глазу и которые должно обследовать научное рассуждение, являются фрагментами великой поверхности живых видов, вычлененных, низвергнутых и застывших между двумя возмущениями времени» (Фуко, 1994, с. 180). Однако, по мнению Фуко, эту ситуацию нельзя интерпретировать как принятие трансформизма, так как «в классическом мышлении не было и не могло быть даже намёка на эволюционизм и трансформизм, так как время никогда не понималось как принцип развития живых существ в их внутреннем строении, а воспринималось лишь как возможный переворот во внешнем пространстве их обитания» (Фуко, 1994, с. 180).

Так, в контексте классической эпистемы мыслители XVIII века (Бенуа де Майе, Ш. Бонне, П. Мопертюи, Ж.Б. Робине) только проецировали таблицу тождеств и различий на ряд последовательности событий. Например, согласно представлению Бонне, лестница существ целиком, от первого до последнего элемента смещается в сторону совершенства, но при этом не меняются соотношения, существующие между разными элементами. Таким образом, он придерживался жёстко преформистского взгляда на изменение мира, которое включало и предустановленную Богом связь между изменением зародышей и переворотами на Земле, что вполне гармонировало с его протестантским вероисповеданием.

По представлениям других мыслителей клетки классификационной таблицы последовательно проявляются во времени, т.е. этот квазиэволюционизм заключался в заполнении клеток таблицы, свойства которых задаются значениями переменных. Так, по мнению Мопертюи, материя обладает *активностью* и *памятью*. Благодаря памяти особи удерживают признаки родительской пары, а также признаки вида. Отклонения происходят случайно, которые сохраняются благодаря памяти. Таким образом происходит заполнение таблицы, а ныне существующие виды представляют собой лишь её фрагмент; другие её фрагменты либо уже не существуют, либо ещё не появились. С этой точки зрения непрерывность природы существует изначально, и она лишь проявляется во времени и пространстве, тогда как с эволюционной точки зрения непрерывность вторична и она формируется с течением времени: «Непрерывность не есть видимый след глубоко текущей истории, в котором один и тот же принцип живого будет бороться с изменчивостью среды, ибо непрерывность предшествует времени, являясь его условием. По отношению к ней история может играть лишь негативную роль: она выделяет и заставляет существовать, или же она пренебрегает и предоставляет исчезнуть» (Фуко, 1994, с. 185). В контексте этой эпистемы становление представляет собой переход от одной ячейки таблицы к другой, т.е. трансформизм не выходит за рамки механической статической картины мира.

1.2. Механическая мировая гипотеза

По представлению С. Пеппера достаточно адекватное описание и интерпретацию всего наличного человеческого опыта дают мировые гипотезы[7], которые отличаются от гипотез частных наук неограниченностью своего предмета, так как охватывают собой всю область человеческого опыта (Pepper, 1942). В основе мировой гипотезы лежит понятие *коренной метафоры* – базовой аналогии, с помощью которой возможно описание и понимание мира. На базе коренной метафоры формируется система категорий, образующая определённую гипотезу об устройстве мира. Надо заметить, что мировую гипотезу в этом смысле можно сопоставить с научной картиной мира, так как в идеале мировая гипотеза должна включать целостную систему представлений об объектах, об их общих свойствах, а также о принципах и факторах, регулирующих их связи и отношения. Основными компонентами мировой гипотезы являются представления о фундаментальных объектах, о типологии объектов, об их взаимосвязи и взаимодействии, о форме движения, типе закономерностей, о пространстве и времени. Также как и исследовательская программа, мировая гипотеза является средством научного поиска и включает определённые способы понимания и трактовки каких-либо предметов, явлений и процессов окружающего мира. По мнению Пеппера, каждая мировая гипотеза вносит свой вклад в наше знание мира, и в совокупности они должны дать полное его описание.

Механическая мировая гипотеза (*механицизм*) основывается на аналогии притяжения/отталкивания, включает номинализм, натурализм, материализм и признаёт существование только единичных вещей, устроенных как машина (механизм). Таким образом, коренной метафорой является *машина*, которая делится на компоненты, взаимодействующие друг с другом в режиме причинно-действенной связи. Простейший образ машины – это рычаг с точкой опоры, дающий наглядное представление как компонентов машины, так и принципа её работы. Все явления в мире представляют собой местные (локализованные) компоненты, находящиеся во взаимодействии с другими компонентами, движение которых описывается в терминах причины и действия или законов. Взаимодействие не изменяет сами компоненты, которые рассматриваются как существующие независимо от связей или отношений с другими компонентами. Механицизм представляет собой аналитическую теорию, с точки зрения которой целое редуцируется к его частям.

С точки зрения механической модели объясняется и процесс познания. Так, познающий производит внутреннюю копию мира (знание) путём механического отражения. В этом процессе и в мире, и в познающем не происходит никаких изменений. Таким образом, познающий имеет дело с

---

[7] Лучшим термином является не *мировые гипотезы*, а *мировые модели* (Block, 1985).

копией мира, а не с самим миром. Целью познающего является описание новых компонентов и их связей в машине мира. Проблема соответствия знания миру в принципе не может быть поставлена. И она решается обходным путём – с помощью предсказания новых фактов, вытекающих из теории. Такой способ познания наиболее широко представлен в гипотетико-дедуктивной методологии (Hayes et al., 1988).

В биологии механическая мировая гипотеза наиболее ярко воплотилась в *машинной теории живого*, провозглашённой Р. Декартом в «Первоначалах философии»: «между машинами, сделанными руками мастеров, и различными телами, созданными одной природой, я нашёл только ту разницу, что действия механизмов зависят исключительно от устройства различных трубок, пружин или иного рода инструментов, которые, будучи соразмерны руке мастера, всегда настолько велики, что их форму и движения легко увидеть, тогда как, напротив, трубки или пружины, вызывающие действия природных вещей, обычно бывают столь малы, что ускользают от наших чувств» (Декарт, 1989, с. 418–419). Представление о живых существах, в том числе, и о человеке как очень сложной машине были поддержаны французскими философами (Гольбах, 1963; Ламетри, 1983).

Со второй половины прошлого века стал разрабатываться и другой вариант машинной теории живого, основанный на аналогии с вычислительными машинами. Ярким примером такой машины является гомеостат Эшби, имитирующий гомеостаз живых существ. По аналогии с компьютером имитируются такие характерные свойства живых объектов, как саморегуляция, целенаправленность, память.

1.3. Механическая познавательная модель

В познавательных моделях акцент делается как на онтологических особенностях окружающего мира, так и на методологической специфике его познания: «познавательные модели несут в себе как онтологическую, так и методологическую функции. Их онтологическая функция связана со способом задания предметной области исследований и расчленением объектов изучения, методологическая – с процедурами и методикой анализа, задающими сам объект исследования, выявляющими фундаментальные характеристики мира знания, т.е. инвариантные структуры, которые отличают мир объективных смыслов» (Лисеев, 2001, с. 23–24). По представлению Ю.В. Чайковского, познавательная модель «служит в качестве способа упорядочения и истолкования конкретного материала, причём способ этот оказывается общим для учёных самых разных специальностей и убеждений» (Чайковский, 1992, с. 71). По его мнению, хотя одновременно может применяться несколько познавательных моделей, но, как правило, преобладающей является одна.

В контексте *механической* познавательной модели природа рассматривается как машина, механизм. Целью учёного является описание природных механизмов и вывод уравнений, задающих движение. Считается, что пик развития этой модели приходится на первую половину XIX века, причём появившаяся теория эволюции Дарвина рассматривалась многими учёными как завершающий штрих в механической картине мира, включивший в неё живые объекты (Любищев, 1982). В настоящее время словосочетание «механизм эволюции» является неизжитым архаизмом механической познавательной модели.

Механическая познавательная модель принципиально не отличается от механической мировой гипотезы. Только, в отличие от идей Пеппера, типология познавательных моделей плохо проработана, что явно снижает ценность этой концептуальной схемы.

1.4. Современная эпистема: биологический аспект

В контексте современной эпистемы мир предстаёт как совокупность *организаций*, связь между элементами которых обеспечивается *функцией*. Связь между разными организациями более слабая, чем между элементами одной организации, соответственно, между организациями есть разрыв, хиатус. Таким образом, в мире современной эпистемы наличествует *прерывность*. Порядок в таком мире обеспечивается *аналогией* и *последовательностью*, причём, в отличие от классической эпистемы, в которой все возможности уже заранее даны и только проявляются в пространстве в разное время, в современной эпистеме формы, распределённые и зафиксированные в пространстве, есть формы последовательности – временного (исторического) ряда аналогий: «История *даёт место* аналогичным организациям, тогда как Порядок открывает путь *последовательным* тождествам и различиям» (Фуко, 1994, с. 245).

Сущность современной эпистемы можно выразить словом *история*. В данном случае не следует отождествлять историю с хронологией, понимаемой как собрание фактических последовательностей. История – «это основной способ бытия эмпиричностей, исходя из которого они утверждают, полагают и размещают себя в пространстве знания для возможного познания или возможных наук» (Фуко, 1994, с. 245). Познание в целом выступает как *философское познание причин*.

По мнению Фуко, переход к современной эпистеме в биологии начал осуществляться между 1775 и 1795 годами. Эта эпистема основывалась на новом принципе – *органической структуре*, вбирающей в себя видимые признаки и невидимые причины. Органическая структура как основа таксономии проявляется четырьмя способами.

Во-первых, в форме *иерархии признаков*. Так, встречаемость признаков меняется в широких пределах. Одни признаки присутствуют во многих родах и видах, другие – в небольшом количестве таксонов, третьи могут быть непостоянными даже у одного вида. Таким образом, признаки неравноценны в таксономическом отношении – одни из них имеют более высокий статус, так как могут служить маркерами групп высокого таксономического ранга; другие маркируют группы низкого таксономического ранга.

Во-вторых, в форме *связи признаков с функциями*, т.е. признаки рассматриваются не как отражающие видимое, а как связанные с функциями. Признаки – это знаки, указывающие на значимость, важность функций. Значимость и частота встречаемости признака определяется важностью его функции, т.е. её положением в иерархии функций: «признак важен не потому, что он часто встречается; напротив, признак часто встречается потому, что он функционально важен» (Фуко, 1994, с. 254). Например, у животных одной из важных считается функция питания, которая задаёт устойчивые соотношения между разными органами особи.

В-третьих, в форме принятия понятия *жизни* как основы упорядочения живых существ. В классификации необходимо установление отношений между видимыми, наружными признаками и внутренними органами, обеспечивающими важнейшие жизненные функции. Таким образом, органическая структура представляет собой связный комплекс, объединяющий видимые признаки и невидимые отношения, тем самым обеспечивающий её жизнедеятельность.

В-четвёртых, в *отсутствии параллелизма между классификацией и номенклатурой*. Классификация в контексте современной эпистемы основывается на внутренних, скрытых органах, несущих основные функции организма, тогда как номенклатура в контексте классической эпистемы базировалась на видимых признаках, с помощью которых можно было установить род и вид. С этой точки зрения *классификация*, т.е. установление сходства, сродства существ, основывается на анализе целостной организации, а *определение*, т.е. установление таксономической принадлежности особей, основывается на бинарном анализе присутствия/отсутствия признаков. Таким образом, установление таксономического положения организма уже не требует фиксации в названии.

Новые идеи ярко выразились в работах Ж. Кювье. На первый план выходит понятие *органа* как структуры, наделённой определённой *функцией*. Разные органы находятся во взаимной *корреляции*, и изменение одного органа влечёт за собой изменение других органов. Следовательно, по строению одного органа можно судить о строении других органов. Также строение органа зависит от организации в целом. Функции по степени их важности составляют иерархию. Совокупность одних и тех же функций у разных организмов, например, у рыб и моллюсков может быть связана с совершенно различно устроенными органами.

В отличие от естественной истории, в контексте которой мир воспринимается непрерывным и упорядоченным в форме таблицы, в биологии вводится *прерывность*. Её основанием является то, что живое существо «замыкается внутри самого себя, порывает со своими таксономическими соседствами, отрывается от обширного и непреложного поля связей и учреждается в новом, как бы двойном пространстве; оно является внутренним пространством анатомических связей и физиологических соответствий и внешним пространством элементов, из которых оно образует собственное тело» (Фуко, 1994, с. 299). Деятельность живого существа заключается в непрерывном взаимодействии его с окружением, поэтому его форма в той или иной степени связана с *условиями существования*. На этом представлении живого существа оказалось возможным создание новых дисциплин, таких как анатомия, физиология, эмбриология, экология, по сути, составляющих основу уже *биологии* как комплекса особых дисциплин.

Таксономия также приобретает новый облик. Живые существа, анатомически различно устроенные, не имеют никаких отношений между собой. Описáние биологического разнообразия становится возможным с помощью теории типов, рассматривающей особей с точки зрения их плана строения. Иерархический принцип переносится в систематику. Если Линней надродовые категории использовал с утилитарной целью – для облегчения работы с большим количеством растений – и не придавал им реального онтологического статуса, то Кювье дал анатомическое обоснование иерархии таксономических групп, в которой тип представляет не только план строения, но и высшую таксономическую группу (ветвь). Позже Э. Геккель даёт историческое обоснование типам как единственно реально существующим таксонам.

1.5. Органическая мировая гипотеза

Органическая мировая гипотеза (*органицизм*, *организмизм*) основывается на интуиции органической целостности и включает гегельянство, шеллингианство, холизм, общую теорию систем. Коренной метафорой, если в этом качестве рассматривать объект, следует признать *организм*. В контексте этой мировой гипотезы все явления представляют собой части разворачивающегося целого, направленного к определённому конечному состоянию. Организм – это живой, растущий, развивающийся объект. Его развитие стадиально, причём переход от одной стадии к другой носит закономерный характер, т.е. развитие происходит в соответствии с определёнными постоянными правилами.

В отличие от механицизма, в органицизме *целое* является основой, в контексте которого деятельность *частей* обретает смысл. Органические объекты характеризуются относительным постоянством структуры (рас-

положения частей) при заменяемости элементов. Сохранение постоянства структуры требует исполнения работы против равновесия, достигаемого в условиях действия физико-химических законов. Такое характерное свойство живых объектов Э.С. Бауэр (1935) обозначил как *принцип устойчивого неравновесия* и противопоставлял его принципу Ле Шателье.

Ещё одним важным аспектом органицизма является признание существенности интеграционных процессов как способов образования новых живых объектов, обладающих эмерджентными свойствами.

С логической точки зрения органицизм рассматривается как синтетическая теория. В эпистемологическом отношении познавательная деятельность в органицизме представляется как *конструктивизм*.

В биологии органическая мировая гипотеза формируется с начала XIX века, но до сих пор не выработана единая концепция, приемлемая в естественнонаучном отношении. Одна из основных причин, препятствующих её развитию, – необходимость телеологических (телеономических) объяснений в органицизме, которые неприемлемы в механицизме. Претензия на механическое объяснение природы, как единственно научное, вылилась в стремление большинства биологов подвести механическую основу под биологические явления. Однако, как было обосновано ещё И. Кантом, механицизм не способен объяснить строение и функционирование живых объектов.

В истории и социологии органический подход отражён в работах Н.Я. Данилевского, К.Н. Леонтьева, О. Шпенглера, А. Тойнби, Л.Н. Гумилёва. Причём некоторые историки подчеркивали, что развиваемые ими взгляды являются естественнонаучными, а не гуманитарными (Гумилев, 1990; Леонтьев, 1993). Весьма сочувственно к идеям О. Шпенглера и А. Тойнби относился Л. Берталанфи (1969), который считал, что к истории человеческих обществ вполне корректно применение системных (организмических) моделей.

1.6. Системная познавательная модель

В контексте *системной* познавательной модели «природа, как и общество, уподобляется *организму*, т.е. трактуется как нечто целое и целесообразное, как единая система» (Чайковский, 1992, с. 76). Однако, как отмечает Чайковский, системный подход расплывчат, трудно поддается эксплицированию и в его основу нельзя положить какую-то общую идею. Например, идея оптимальности организмов не подтверждается на биологическом материале. Также, по его мнению, в основу системной модели нельзя положить идею цели, так как мы не знаем, в чём заключаются цели природы. Авторегуляция, являющаяся основанием кибернетической модели, не может служить объяснением развития.

Системная познавательная модель, понимаемая Лисеевым «как путь реализации целостного подхода к миру» (Лисеев, 2001, с. 24), отличается

им от *организменной* модели, описывающей мир по аналогии с устройством организма. Несмотря на расплывчатость системной модели, разделение её на две познавательные модели, по сути является искусственным, так как целостность представляет собой существенный аспект организмов, т.е. нельзя противопоставлять целостный подход организменному.

В данном случае сказывается плохая проработанность концепции познавательных моделей в теоретическом аспекте.

1.7. Естественная история XVII–XVIII веков

Классическая эпистема, механическая мировая гипотеза, механическая познавательная модель описывают, по сути, один и тот же комплекс явлений. Концепция познавательных моделей, по сравнению с первыми двумя концепциями, разработана в крайне общем виде, и для её развития необходим анализ фактического материала. Концепция мировых гипотез очень хорошо проработана в эпистемологическом отношении, но она крайне поверхностно применялась для анализа представлений в науке о живом (Поздняков, 2012б, 2015б). Для обоснования своих идей Фуко из обширного биологического материала использовал достаточно тенденциозную подборку. Этому есть простое объяснение. Так, согласно концепции Фуко наука о живом включает две исторические стадии: *естественную историю* и *биологию*, которые основаны на классической и современной эпистемах (структурах мышления). По его представлению классическая система мышления господствовала с середины XVII века, сменив собой ренессансную (донаучную) эпистему, и до начала XIX века, когда была заменена современной эпистемой (Фуко, 1994, с. 35).

В ренессансной эпистеме описание порядка в мире обеспечивалось категориями сходства, подобия, которых четыре: *пригнанность*, *соперничество*, *аналогия* и *симпатия*. Подобие устанавливалось по *приметам* – видимым знакам, указывающим на сходство и образующим круг: «знак симпатии заключается в аналогии, знак аналогии – в соперничестве, знак соперничества – в пригнанности, которая в свою очередь требует для своего опознания отметины симпатии» (Фуко, 1994, с. 65–66). Выявление порядка в мире обеспечивалось с помощью семиологии – совокупности приёмов распознавания знаков и герменевтики – совокупности приёмов расшифровки знаков. Этот же порядок усматривался и в языке, который представлял собой часть мира, а слова воспринимались как вещи, подлежащие расшифровке. Сущность ренессансной эпистемы можно выразить словом *истолкование*, которая в сфере языка выступает как *комментарий*. По мнению Фуко, именно по отношению к ренессансной системе мышления формировалась классическая эпистема, характерные черты которой были описаны в разделе 1.1.

Однако, вполне очевидно, что классическая эпистема не могла сформироваться и заменить собой ренессансную в очень короткий срок. Сам

Фуко признавал, что временная граница между этими эпистемами, датируемая им 1657 годом, носит условный характер (Фуко, 1994, с. 158). В контексте классической эпистемы формируется несколько идей, фокусирующих внимание на характерных чертах живых объектов: особь как естественное тело, а не знак; род и вид как естественноисторические, а не логические категории; сравнение тел путём измерения и порядка, а не установление подобий по приметам; структурированность таксономического пространства. Эти идеи развивались достаточно независимо друг от друга; они появились и достигли своей завершённости в разные времена. Новые идеи, замещающие их в современной эпистеме, также появлялись в разное время.

Первый момент в концепции М. Фуко, с которым невозможно согласиться, это представление, что все знания о живом, которые можно интерпретировать как имеющие научный характер, относятся к таксономии, понимаемой как наука о естественном порядке. Это слишком строгий подход, ориентированный на исключительно теоретический характер научного знания. Следует учесть, что практическая составляющая сильно развита в европейской науке с момент её формирования. Собственно говоря, наука и замышлялась Ф. Бэконом как средство покорения природы, т.е. она воспринималась как нечто, дающее результаты, применимые на практике. В реальности с древних времен наука о живом не была резко отделена ни от медицины, ни от сельского хозяйства. Также в Европе с античных времен существовали и воспроизводились разные типы (жанры) текстов, в которых фигурировали живые существа и которые можно отнести к научным или преднаучным.

Во-первых, это трактаты, восходящие к «De materia medica» Диоскорида, в которых давалось описание лекарственных средств различного происхождения, в том числе растительного и животного. Эти сочинения имеют практический характер, и в них отсутствуют сведения, не относящиеся к медицине или к характеристике лечебных средств. Труд Диоскорида перерабатывался неоднократно, причём переработчики принимали во внимание как общие идеи своего времени, так и наличие местных лекарственных средств. В концептуальном отношении следует упомянуть гуморальную теорию, в контексте которой элементы, составляющие Вселенную (огонь, воздух, вода, земля), характеризуются сочетаниями качеств (тёплое, холодное, влажное, сухое). Человеческое тело, как и тело животных, растений и минералов представляет собой соотношение элементов в различной пропорции. Нарушение пропорции приводит к заболеванию. Для лечения необходимо принимать средства, восстанавливающие здоровое соотношение элементов. Из сочинений такого типа, предшествующих печатным европейским изданиям, следует упомянуть труды Псевдоапулея, Ибн-Сины и Амасиаци. В Европе печатные трактаты появляются с 1478 года. Необходимо отметить несколько изданий Ж. Руэля, первое из которых вышло в 1516 году (Ruel, 1516, 1552). Первое издание

«Materia medica» П. Маттиоли вышло на итальянском языке в 1544 году, позже оно было переведено на латынь (Matthioli, 1554). Также ценились сочинения В. Кордуса, основная часть которых была издана после его преждевременной смерти (Cordus, 1549).

Практическая направленность таких трактатов выражалась в том, что они сначала представляли собой рецептурные справочники, предполагавшие, что читатель-врач знает те растения, которые он намерен использовать для приготовления лечебных средств. Однако позже в трактатах появились иллюстрации, нередко раскрашенные, а также описания растений и животных, их названия на разных языках. Издавались они не только на латыни, но и на национальных языках. Сочинения этого типа издаются на протяжении последних пятисот с лишним лет вплоть до наших дней. Нынче в какой-то степени тематика таких книг расширилась. Наряду с узкоспециализированными справочниками по лекарственным средствам, включающими препараты, полученными из растений, издаются популярные книги, содержащие описание лекарственных растений, их местные названия и применение в народной и официальной медицине. Более широкое содержание имеют этноботанические исследования, касающиеся использования растений в хозяйственной и социальной жизни разных человеческих обществ, в том числе, и для лечения.

Во-вторых, это травники (гербарии), которые были посвящены описанию самих растений и их применению, главным образом, для лечения. В Европе до появления печатных изданий такого типа существовала продолжительная рукописная традиция, возводимая к античным временам. С начала эры книгопечатания травники издавались под названиями «Herbarius» (с 1484 года). Эти книги иллюстрировались и издавались на латинском, немецком, голландском и итальянском языках. Изначально они были анонимными и представляли собой компиляции из сочинений различных авторов. Иллюстрации в них схематичны, но они лишены фантастических черт.

Более высокий уровень демонстрируют издания травников «немецких отцов ботаники». Так, трёхтомное издание О. Брунфельса содержит натуралистические изображения растений, а текст включает их названия на греческом, латинском и немецком языках, выдержки из сочинений разных авторов, указание на темперамент растений и применение для лечения болезней (Brunfels, 1530, 1532, 1536). Аналогичное по содержанию сочинение Л. Фукс издал под названием «De historia stirpium»[8], в котором, по сравнению с книгой Брунфельса, добавлены два раздела, освещающие

[8] Названием «Historia naturalis» обозначались сочинения, выполненные в рамках разных жанров. Во-первых, это травники, называемые «Historia plantarum» или «Historia stirpium» и посвящённые описаниям растений. Во-вторых, сочинения гербалистов аристотелевского направления; о них подробно будет сказано в следующем разделе. В-третьих, зоологические работы, посвящённые описанию реально существующих животных. В-четвёртых, сочинения, выполненные в энциклопедическом жанре.

места произрастания растений и их фенологические фазы, в частности, время цветения (Fuchs, 1542). Иеронимус Бок издал свой травник на немецком языке (Bock, 1546). Позже он опубликовал атлас изображений растений (Bock, 1553). В XVI веке такие атласы издавались несколько раз (Dodoens, 1553; Theodorus, 1590). Тем самым был заложен жанр ботанических атласов, который дожил до нашего времени.

Первоначально растения в травниках перечислялись в соответствии с алфавитным списком названий. Однако работать со списком в несколько сот названий очень трудно, поэтому уже Брунфельс использовал аристотелевскую схему группировки растений на деревья, кустарники и травы. Также внутри этих групп некоторые растения, сходные по облику, но поразному называемые, поставлены рядом. Со второй половины XVI века гербалисты пытаются выработать собственную схему группировки растений. Так, М. Лобель разделил растения на следующие группы: 1) Graminis, 2) Orchides, 3) Capitatorum, 4) Serides, 5) Lapathi, 6) Frugum, 7) Arborum (Pena, Lobel, 1571). Перечень растений в группах часто отклонялся от алфавитного, причём во многих случаях давалась внутригрупповая классификация сходных растений (рис. 1). Ремберт Додунс опубликовал книгу, в которой растения распределялись в шесть групп в соответствии с их сходством, причём при оценке сходства основное значение придавалось форме листьев (Dodoens, 1583). У многих гербалистов такие группы были весьма причудливы (см., например: Dalechamps, 1586), логика классификации которых не поддаётся пониманию современных исследователей.

Историки биологии такие группировки объясняют тем, что гербалисты пытались совместить различные классификационные подходы, в частности экологический, фокусирующий внимание на среде обитания, медицинский, делающий акцент на значимости растения для лечения, и морфологический, основывающийся на строении растения (Arber, 1912, p. 143). В данном случае следует заметить, что с середины XVIII века классификации строятся на основе морфологического строения растений, причём новые классификационные версии регулярно появляются и регулярно замещаются ещё более новыми. В настоящее время идет радикальная перестройка классификации живых существ на основе молекулярных данных. И пока «причудливыми» выглядят именно многие молекулярные классификации. Но как будут они восприниматься лет через 50–60, когда сменится пара поколений биологов, воспитанных на идеях молекулярной систематики? Наверняка с точки зрения будущих систематиков «причудливыми» будут выглядеть именно нынешние морфологические классификации.

В эпистемологическом отношении в деятельности гербалистов можно увидеть две составляющие. Во-первых, это классифицирование – разделение исследуемого разнообразия на группы объектов, сходных по каким-то параметрам. Тем самым решается проблема структуризации исследуемого разнообразия. Другая проблема – это выделение естественных объектов. Эти две составляющие присутствуют в деятельности не только биологов,

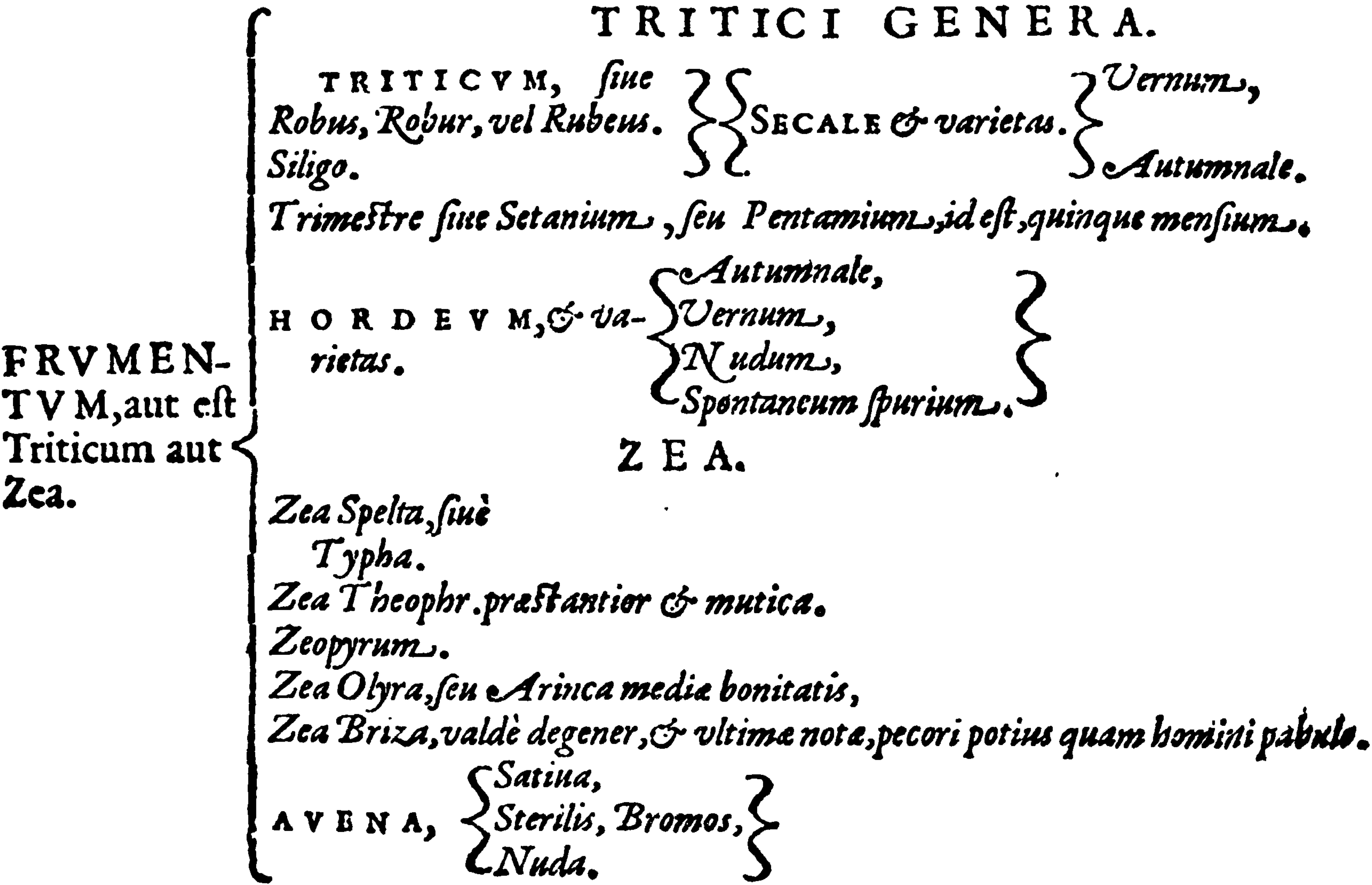


Рис. 1. Внутригрупповая классификация растений (по: Pena, Lobel, 1571, p. 5)

но и почвоведов, геологов, географов (Розова, 1986; Орлов, 2013). Их совмещение в одной схеме представляется крайне сложным, даже, скорее всего, невозможным. Например, половая система растений К. Линнея представляет собой классификацию. Наряду с ней он описывал и естественные группы растений (фрагменты естественного метода), не делая попыток дать их классификацию.

Работы гербалистов представляли собой компромисс между классифицированием (структуризацией биоразнообразия) и выделением естественных объектов. Результат классифицирования выражается в установлении иерархических отношений между группами живых существ. Однако для всего классифицируемого разнообразия такие отношения невозможно установить с помощью одного основания. Это возможно лишь в частном случае – при делении конкретной группы на подгруппы. В случае другой конкретной небольшой группы основание деления, как правило, будет уже иным. Поэтому применение большого количества оснований при классифицировании живых существ порождает и разнообразие классификаций в целом. Выделение естественных групп (естественных родов в понимании современных эпистемологов) затрудняется несопоставимостью групп низшего уровня, которую не удалось преодолеть до сих пор. Во времена же гербалистов вообще существовала неясность в отношении статуса естественных групп. По сути, только Линней дал какое-то обоснование естественности групп родового ранга. Другой трудностью в проблеме идентификации естественных групп является то, что мы имеем дело

не с самими группами, а с особями. Здесь проблемой является определение таксономической принадлежности особей, т.е. их соотнесение с конкретной естественной группой. Эта процедура осуществляется при посредстве диагностических признаков. В целом можно констатировать несовпадение оснований классификации и диагностических признаков, характеризующих естественные группы, что порождает значительные сложности и в современной систематике. Очевидно проблемы, решаемые гербалистами, были неизмеримо сложнее, по сравнению с аналогичными проблемами, решаемыми современными систематиками.

Возвращаясь к нашей непосредственной теме, следует указать, что в более поздних изданиях травников группы растений обозначались самой структурой произведения, которое делилось на книги, а они на разделы, которые, в свою очередь, делились на секции и более мелкие разделы (Bauhin, 1623). Ещё позже такие разделы получают специальные обозначения. Так, Д. Шабрей сгруппировал растения в сорок *классов* (Chabreus, 1666).

Со второй половины XVI века публикуются сочинения, которые можно уже обозначить как региональные флористические сводки. Так, К. Клузиус опубликовал книгу, посвящённую описанию флоры Испании, которую он изучал во время путешествия (Clusius, 1576). Позже, работая директором ботанического сада в Вене, он описал флору Паннонии и Австрии (Clusius, 1583). Клузиус приложил много сил для развития сельского хозяйства, в частности, он способствовал интродукции картофеля в Германии и Австрии (Arber, 1912). В этом же веке вышла ещё одна книга, в которой описывались растения Египта (Alpini, 1592). Описание растений, произрастающих в конкретном географическом или административном регионе, со временем стало одним из основных направлений ботанической деятельности, до сих пор не потерявшей своей актуальности.

В-третьих, это анатомические трактаты. Истоки знаний, касающиеся строения человеческого тела, возводят к античным временам. В сочинениях известных врачей древности – Гиппократа, Цельса, Галена – были данные, описывающие строение многих органов человеческого тела. В эпоху Ренессанса такие сведения имели не только медицинское значение, но и использовались художниками для рисования человеческого тела, точность изображения которого зависит в том числе и от знания особенностей мускулатуры. Леонардо да Винчи производил вскрытие животных и человека, делал зарисовки скелета и других органов. Альбрехт Дюрер исследовал пропорции человеческого тела и описал способы построения фигуры человека с использованием разных пропорций (Dürer, 1528). Анатомические сочинения той эпохи основывались на труде Мондино из Болоньи, жившего в XIII–XIV веках. Многие известные гербалисты писали также и книги по анатомии (Fuchs, 1539; Bauhin, 1588). Выдающееся значение имел богато иллюстрированный труд А. Везалия (Vesalius, 1543). Этот жанр процветает и в наше время, но в отношении человека он не

приобрёл строгого теоретического значения, так как в данном случае невозможно провести грань между теоретическим и прикладным медицинским знаниями.

Новая эра в развитии анатомии открылась с изобретением микроскопа. В XVII веке были описаны разнообразные детали строения различных живых существ (Hooke, 1665). Данные микроскопических исследований вошли в сочинения, посвящённые анатомии растений (Grew, 1672; Malpighi, 1675). Следует напомнить также об открытии микроорганизмов, сделанном А. Левенгуком.

В-четвёртых, это зоологические трактаты, посвящённые описанию реально существующих животных (Iovius, 1531; Belon, 1551, 1555b; Salviani, 1554). В некоторых книгах описывалось и внутреннее строение животных (Bald, 1589), в том числе было сделано сопоставление скелета человека и птицы (Belon, 1555a). В описании путешествия по Турции, Палестине, Египту, впервые опубликованном в 1553 году и затем несколько раз переиздававшемся, П. Белон привёл различные сведения об увиденных животных и растениях (Belon, 1555a). Интересно, что в одном сочинении Белон привёл рисунок морского монаха, якобы пойманного норвежскими рыбаками, но заметил, что если это правда, то в неё трудно поверить (Belon, 1553, p. 38). Также и Г. Ронделе поместил в свою книгу описание некоторых морских монстров: льва, монаха, епископа, нереиду (Rondelet, 1554).

В целом, перечисленные четыре типа сочинений, приобретая с течением времени всё более строгий научный характер, существуют и в настоящее время. В европейской культуре существовали ещё два жанра, в которых описывались живые существа, но которые нельзя признать в качестве научных или преднаучных

Во-первых, это физиологи и бестиарии – сборники описаний различных животных с нравоучительными целями. Источником этого жанра является сочинение «Физиолог» на греческом языке, составление которого возводится к II–IV векам (александрийская редакция). Византийская редакция «Физиолога» была создана на несколько веков позже. Для Европы значимым является латинский «Физиолог» Теобальда, датируемый XI веком. С этих источников делались переводы на различные языки. Так, не позднее XIII века был сделан перевод александрийской редакции на древнерусский язык (Ванеева, 1996).

Статьи «Физиолога» имеют две части. В первой части даётся характеристика существа, фокусирующая внимание, главным образом, на его повадках, причём в качестве таких существ фигурировали не только животные, но и растения и минералы. Описываемые повадки вымышлены и не присущи реальным существам, причём вымышлены не только повадки, но и некоторые животные. Во второй части даётся символическое толкование, имеющее религиозный или моральный характер, причём создаётся впечатление, что в «Физиологе» толкование является исходным, а повадки придуманы, чтобы его проиллюстрировать (Юрченко, 2001).

Западноевропейские бестиарии включают также материал из «Этимологий» Исидора и некоторых других источников. Таким образом, нравоучительный характер физиолога переходит в занимательный характер бестиария. Этот жанр сохранял популярность до начала XVII века (George, Yapp, 1991).

Следует также заметить, что некоторые сведения из бестиария вошли в «Hortus sanitatis», несколько изданий которого вышло до конца XV века, а также он переиздавался и позже – вплоть до начала XVIII века. Это сочинение включает две части: о растениях и о животных. Помимо описания реальных существ, в «Hortus sanitatis» включены также некоторые мифологические персонажи: Древо жизни, Древо познания, Мандрагора, Нарцисс, Единорог и др. Но надо заметить, что фантастических животных в этом сочинении описано гораздо больше, чем фантастических растений.

Во-вторых, это естественные истории, представляющие собой развитие жанра бестиариев, яркими примерами которых являются сочинения К. Геснера и У. Альдрованди.

Отличия последних двух жанров от четырёх предыдущих существенны. Поскольку смену ренессансной эпистемы классической Фуко маркировал исчезновением последнего жанра, точнее было бы сказать – его исключением из сферы внимания учёных, поэтому имеет смысл рассмотреть подробнее характер этого жанра.

В контексте ренессансной эпистемы растения и животные воспринимались как знаки, помогающие понять структуру мира, в котором жил человек, т.е. они не воспринимались как объекты, имеющие самостоятельное значение. Человек находился в центре мира, а остальные объекты воспринимались в связи с человеком. В частности, ценность живых существ заключалась в том, что они либо представляли собой средства для лечения и поддержки в здоровом состоянии тела, либо как персонажи, помогающие понять моральные принципы, либо как участники развлекательных сюжетов. Естественноисторические сочинения содержат несколько пластов информации, включающей, в том числе, мифологические и фольклорные сюжеты. Поскольку ошибочные (не соответствующие действительности) сведения могут касаться и реальных животных, как это бывает и в настоящее время, но они исправляются по мере получения новой информации путём наблюдения или эксперимента, то маркером естественноисторического жанра можно признать наличие в сочинении вымышленных животных. Их отсутствие в какой-либо книге позволяет отнести её к научной зоологии, основанной на реальных наблюдениях.

Надо заметить, что вымышленные животные в человеческой культуре присутствуют с давних времён. Наиболее древний пласт информации представлен мифологическими чудовищами преимущественно химерного облика. Их древнейшие изображения запечатлены в неолитических фигурах и на наскальных картинах Европы, Ближнего и Дальнего Востока

(Бродянский, 2002). Изображения различных химерических чудовищ известны в искусстве первых цивилизаций Древнего Востока. В первом тысячелетии до нашей эры горгоны, грифоны, сфинксы, сатиры являются обычными персонажами древнегреческой вазописи; грифоны и грифобараны – скифского звериного стиля; грифоны – персидского искусства. Региональные особенности изображения орлиноголовых грифонов в древнегреческом, персидском и скифском искусстве говорят, скорее, о независимом происхождении этих образов, чем о заимствовании из одного источника (Переводчикова, 1994; Королькова, 2006).

Точно также независимое происхождение имеют и образы драконов, изображения которых известны из многих мест, а также и легендарные сведения о них приводятся в разных источниках, причём можно отметить разнообразие их внешнего облика (Gesner, 1587; Aldrovandi, 1640; Visser, 1913; Smith, 1919; Hayes, 1923). О независимом происхождении образов драконов говорят различия в отношениях человека и драконов. Если в Европе взаимоотношения человека и дракона были враждебны, а в христианскую эпоху дракона отождествили с дьяволом, то на Востоке дракон – это, скорее, положительный персонаж, покровительствующий людям (Zhao, 1992; Аппензеллер, 1996; Иванова-Казас, 2004).

Предполагается, что образы чудовищ, появившиеся в неолите, могли быть результатом видений, возникающих в процессе шаманистских практик (Штернберг, 1936). Эти чудовища интерпретировались как представители мира духов. Сходство многих европейских и восточных мифологических персонажей, таких как Свинья, Дракон, Феникс, Василиск, говорит, скорее всего, не об их происхождении из одного источника и дальнейшей передаче представлений из поколение в поколение (Серяков, 2013), а о сходстве структур бессознательного, одинаково проявляющихся в шаманистских практиках. Впрочем, для некоторых персонажей предполагаются реальные прототипы. Так, для единорога, изображения которого достаточно разнообразны, предполагается несколько вымерших реальных прототипов, с которыми мог быть знаком древний человек (Gould, 1886). Предполагается существование реальных прототипов в настоящем или прошлом и для других персонажей: дракона, феникса (Gould, 1886), некоторых химер (Ярков, 2005).

В развитии мифологических представлений можно увидеть несколько направлений. Одно из них отражено в греческой мифологии, когда чудовища вступают в связь с человекообразными существами, а их потомство может иметь самый разный облик. Другое направление представлено в египетской мифологии, в которой описывается большое количество химерических существ. Развитие египетских представлений заключалось в антропоморфизации существ – утрате ими животных черт. Точнее было бы сказать о разделении химеры на человеческую и животную составляющие. Соответственно, животная составляющая стала восприниматься в качестве зоологического аналога бога, в которого он иногда воплощает-

ся. Аналогичное развитие представлений происходило в Индии, Мексике и других странах (Соколова, 1972; Иванова-Казас, 2004).

В волшебных сказках из таких персонажей широко распространён только змей (дракон), встречающийся в фольклоре почти всех народов, имеющий чрезвычайно разнообразный облик и обладающий многими функциями (Пропп, 2000). Большая часть мифологических и легендарных существ – кикиморы, лешии, домовые, русалки, тролли, гоблины и др. – разумны, т.е., по сути, не являются животными. Надо также заметить, что в сохранившейся фольклорной традиции – западном животном эпосе и славянских животных сказках – отсутствуют вымышленные животные, хотя присутствующие в них реальные животные характеризуются не собственно животным поведением, а человеческим.

В европейской литературной традиции, начиная с античных времён, распространяются сочинения, представляющие собой собрания разнообразных сведений о животных, причём современными исследователями авторство многих из них считается не установленным. С современной точки зрения такие произведения классифицируются как имеющие развлекательный характер. В качестве примера можно указать книгу «О животных» Тимофея из Газы (Юрченко (иссл.), 2002).

Зоологические сюжеты с вымышленными или химерными существами встречаются в книгах, повествующих о чудесах света. В качестве таких персонажей упоминаются русалка, саламандра и многие другие животные и растения с фантастическими свойствами (Смирнова (изд.), 1993). В сочинениях, принимающихся современными исследователями в качестве исторического источника, заслуживающего доверия, встречаются и совершенно фантастические сведения. Например, в «Книге о разнообразии мира», написанной по рассказам Марко Поло, приводятся рассказы об огромной птице Рух, способной поднять слона в воздух, собакоголовых людей (Поло, 1956). Таким образом, зоологические сюжеты с вымышленными животными встречаются в сочинениях, имеющих справочное и развлекательное назначение.

В христианской традиции также были задействованы античные зоологические сюжеты. Целью александрийского «Физиолога», сильно урезанного по сравнению с его византийским вариантом, было дать наставления, проиллюстрированные зоологическими примерами. В нём зоологический сюжет это «метафора или мнимый парадокс, ставящий в тупик посвящаемого, которому затем в толковании раскрывают глаза на высшую реальность» (Юрченко, 2001, с. 9). По этой трактовке сюжеты «Физиолога» задавали нормы жизнедеятельности христиан, направленной к вечной жизни. С этой точки зрения, «если рассматривать “Физиолог” вне рамок ситуации экзальтированного стремления приблизиться к Богу путём подавления сексуальных желаний, то мы рискуем потерять нить к пониманию смысла зоологической мистерии» (Юрченко, 2001, с. 24).

В период, предшествующий механической науке Нового времени, представления о строении мира и месте человека в нём были совсем иными. Вселенная рассматривалась как макрокосм, а человек как микрокосм, представляющий собой подобие макрокосма. Между макрокосмом и микрокосмом существуют невидимые симпатические связи, поэтому макрокосм оказывает влияние на здоровье человека. Болезни вызываются разными причинами, в том числе и из-за нарушения связи между макро- и микрокосмом. Соответственно, для излечения необходимо согласовывать приём лекарств с положением планет, т.е. врач должен быть ещё и алхимиком, и астрологом. Предполагалось, что проникновение в суть вселенной требует высокого духовного состояния, поэтому учение Парацельса было непонятно большинству его современников (Гартман, 2009). Феномен алхимии с современной точки зрения наиболее правдоподобно трактуется как описание психических процессов, выраженных псевдохимическим языком (Юнг, 1997). Многие травники основывались на учении о сигнатурах и содержали астрологическую информацию (Arber, 1912).

Итак, зоологические сочинения, воспроизводимые в европейской культуре с античных времён, имеют многоплановый характер. Их нельзя интерпретировать с какой-то одной точки зрения. Следует заметить, что Фуко, описывая фактологическую базу своей эпистемной схемы структур мышления, сильно упрощает историю. Рассматривая бестиарный жанр как единственный жанр, предшествующий научным зоологическим и ботаническим сочинениям (с точки зрения современных критериев научности), существовавший в эпоху Ренессанса, он придал решающее значение исключению из научного рассмотрения вымышленных животных. Однако реальная история намного сложнее.

Во-первых, вымышленные животные присутствуют в человеческой культуре с неолитических времён. Сведения о них дошли до нашего времени в форме различных изображений, сюжетов разножанровой литературы и фольклора. В настоящее время сюжеты с участием таких существ распространены в кинематографе и фэнтезийном жанре литературы. Не гнушаются описанием таких существ и современные учёные. Так, немецкий зоолог Г. Штайнер под псевдонимом в научном издательстве опубликовал книгу о строении и жизни носоходок – группе вымышленных им существ (Stümpke, 1960). Статьи на эту тему появляются и в строго научных журналах (Фелдоянц, Зельбстандер, 2000; Кашкина, 2004; Рогов, 2011). Следует упомянуть также о до сих пор неразгаданной загадке – манускрипте Войнича, в котором имеются рисунки растений и животных, не существующих на Земле. Таким образом, вымысел в разных формах присутствует в культуре, в том числе и в науке на протяжении всей истории человечества. По мнению некоторых исследователей, его присутствие в культуре обусловлено определёнными чертами человеческой психики: «Во-первых, это неудовлетворённая любознательность, которую компенсирует фантазия; во-вторых, потребность творчески выразить своё миро-

ощущение и передать эту информацию другим людям; и в-третьих, стремление изобразить окружающий мир как можно более интересным и живописным» (Иванова-Казас, 2004, с. 244). Вполне очевидно, что вымысел должен проявляться и в строгой научной деятельности. Собственно, наука развивается только потому, что кто-то мыслит не так, как другие, предлагает нечто новое, ранее неизвестное. Нередко новое не соответствует реальности, но других способов развития науки, кроме выдвижения новых идей, не существует. Догматизм мейнстримной науки заставляет некоторых творческих исследователей уходить в область паранауки. В частности, в научном сообществе к криптозоологии двойственное отношение. Некоторые учёные рассматривают её как псевдонауку, другие же – как часть зоологии, изучающую редкие виды животных, существование которых проблематично.

Во-вторых, сами животные представляли интерес для человека с разных точек зрения. С практической стороны с первобытных времён животные служили источником пищи и одежды. Охота у первобытных племён является важнейшей частью их жизнедеятельности и включает различные обрядовые элементы, в том числе магическую практику и табуирование. По мере одомашнивания животных залогом их успешного разведения были практические знания их физиологии и образа жизни. Также животные являются персонажами различных мифов, сказок, басен, животного эпоса, что говорит об их значимости в процессе воспитания молодёжи, т.е. об их роли в культуре. Уже в историческое время животные выступают в литературе как персонажи самых различных жанров, в том числе и имеющие развлекательное значение. Растения же представляли для человека интерес, главным образом, в практическом отношении – пищевом и медицинском. Таким образом, с древнейших времён живые существа представляли интерес для человека в двух основных аспектах: практическом и воспитательно-развлекательном. Практические и достаточно точные знания о реальных живых существах были в человеческом обществе задолго до появления западной науки.

Итак, точка зрения Фуко, что характерной чертой формирования естественной истории[9] является появление зоологического (естественноисторического) жанра на базе бестиарного во второй половине XVII века, нельзя признать обоснованной. Бестиарный жанр существует в разных формах и в наше время.

Естественноисторический способ описания живых существ связан с формированием представлений о растении и животном как объекте научного исследования. С этой точки зрения живые существа представляют собой ценность в познавательном отношении, независимо от их практиче-

---

[9] В данном случае и далее в тексте термин «естественная история» понимается как обозначение структуры мышления в науке о естественных телах, соотносимой с классической эпистемой Фуко.

ской или этической полезности для человека. Разумеется, появление естественной истории обусловлено формированием западного научного мировоззрения в целом, в котором естественный мир стал восприниматься как существующий независимо от Творца и от человека как «царя природы».

В концептуальном отношении понятийный аппарат естественной истории формировался в большей степени гербалистами, чем зоологами. Соответственно, формирование естественной истории следует рассматривать в контексте развития практических знаний, а не воспитательно-развлекательных. Надо заметить, что неверные сведения могут встречаться в научной литературе и в наше время[10].

Таким образом, в контексте классической эпистемы предметом естественной истории является природный (естественный) мир, причём описание этого мира производится в особой форме. В первую очередь, «история» понималась как исследование, а не как хронология, причём как исследование единичного, уникального, противопоставляемое исследованию общего, типического (Зверева, 2008, с. 524). Описание конкретных вещей по сложившейся традиции делалось по их группам. В случае живых существ – это растения и животные, а часто и более мелкие их группы. Преобладавшее внимание к описанию растений обусловило некоторые характерные черты теоретического аппарата естественной истории. В целом можно сказать, что естественная история формировалась в русле гербалистского направления, противопоставляемого аристотелевскому. Основные понятия и методические подходы естественной истории следующие.

Naturalia. Вплоть до самых последних времён *особь* оставалась в центре внимания биологов, что обуславливалось в первую очередь антропоцентризмом, т.е. человек как естественный объект способен наиболее точно воспринимать и описывать такие объекты, которые близки к нему по размерам. Научная концепция особи как живого тела формулируется довольно поздно. Так, у Линнея отсутствует термин, который можно соотнести с современным понятием особи. Для обозначения камней, растений и животных он употреблял термин *натуралия* (Naturalia), т.е. в XVIII веке ещё не сформировалось представление, что живые объекты существенно отличаются от неживых. Соответственно, такое мировоззрение не способствовало появлению отдельной науки о живом.

Ссылаясь на труды своих предшественников, Линней определял растение как *естественное тело* (Corpus naturale), наделённое жизнью и ростом: «Камни растут. Растения растут и живут. Животные растут, живут и чувствуют» (Линней, 1989, с. 9). Придавая ведущее значение плодоноше-

[10] Например, С.И. Огнёв (1931, с. 206) включил в свою зоологическую сводку охотничий рассказ П.А. Мантейфеля в качестве реального наблюдения. Этот случай говорит как о зыбкости границы между реальными сведениями и вымыслом, так и о доверчивости учёных к получаемой информации.

нию, он считал, что *строение* (Structura) растения должно быть описано «в соответствии с четырьмя измерениями: числом, формой, соразмерностью и положением» (Линней, 1989, с. 61). Таким образом, растение воспринималось Линнеем как *пространственно организованный объект* (тело), описание которого необходимо делать с использованием геометрической терминологии.

Этот способ восприятия живого объекта находит своё начало в работах И. Юнга (1587–1657), создавшего основы описательной терминологии растений. С помощью микроскопа М. Мальпиги (1628–1694), испытавший сильное влияние ятрофизика Дж. Борелли, дал детальное описание строения растений (Malpighi, 1675). Техника описания растений находится своё завершение в труде Линнея «Основания ботаники» (Linnaeus, 1736). Это мировоззрение характерно для большинства натуралистов того времени, несмотря на их формальное неприятие друг друга. Так, «у Бюффона, постоянного противника Линнея, существует та же самая структура, играющая такую же роль: "Метод осмотра будет основываться на форме, величине, различных частях, их числе, их положении, самом веществе вещи"» (Фуко, 1994, с. 165).

Теоретическое обоснование этого мировосприятия дал И.В. Гёте в конце XVIII века, создав новую науку под названием *морфология*. По его мнению, эта наука «должна содержать учение о форме, об образовании и преобразовании органических тел» (Гёте, 1957, с. 104). Целью морфолога является описание и упорядочивание наличного разнообразия форм, а орудием исследования является *тип* (план строения), под которым понимается «общая схема, которой были бы подчинены как человек, так и животные, с помощью которой можно было бы сравнивать между собой классы, роды и виды и судить о них» (Гёте, 1957, с. 146). Таким образом, по представлению Гёте, тип – это метод сравнения разных форм, который он смог детально разработать для млекопитающих. По его мнению, живое существо построено из множества независимых частей, путём вариации которых достигается разнообразие: «природе потому оказывается легко, можно даже сказать единственно возможно, создавать столь разнообразные формы, что их строение состоит из многих мелких частей, на которые она действует, изменяя их *размеры, положение, направление и отношения* [курсив мой – **А.П.**]» (Гёте, 1957, с. 149). Как следует из цитаты, речь идёт исключительно о геометрических преобразованиях частей, понимаемых как элементы тела. Также надо заметить, что типология Гёте сильно отличается от типологии Кювье, т.е. несмотря на одну и ту же терминологию у них совершенно различное содержание.

Таким образом, в контексте классической эпистемы в конце XVIII века происходит завершение развития методологии описания натуралий, выразившейся в создании особой дисциплины. С этой точки зрения живое существо в структурном отношении рассматривалось как совокупность выделенных и обозначенных частей (Arber, 1950). Эти части рассматрива-

лись как изменяющиеся независимо друг от друга, что позволяет говорить о том, что в то время живое существо воспринималось как механическая конструкция или как мозаика признаков.

Удивительно, но это механическое представление живых существ сочеталось с представлением о целесообразности природы. Живое существо интерпретировалось как совершенный часовой механизм, создание и настройка которого требовали существования часовщика, в качестве которого мог выступать только Создатель (Paley, 1802). После публикации труда Дарвина роль Создателя была отдана естественному отбору. Однако проблема – в состоянии ли естественный отбор заменить собой Творца – актуальна до сих пор (см.: Dawkins, 1987).

Признак. В ренессансной эпистеме свойство вещи интерпретировалось как знак, символ, указывающий на невидимые связи между вещами. В классической эпистеме свойства вещи характеризуют только саму вещь. Однако описание вещи посредством четырёх переменных даёт только её пространственную структуру. С этой точки зрения признак представляет собой совокупность внешних свойств, зрительно (осязательно) фиксируемых, т.е. описывающих наружную границу вещи, её внешнюю поверхность, ограничивающую её в пространстве. Сопоставление элементов описания вещей, т.е. их свойств, позволяет соотнести их друг с другом, иными словами, разместить все вещи в таксономическом пространстве.

Принцип непрерывности. Структуризация биологического разнообразия (выявление естественного порядка) производилась на основе принципа непрерывности, который следует рассматривать в двух аспектах (Поздняков, 2015а).

Во-первых, согласно представлению Лейбница «всё в универсуме связано таким образом, что *настоящее таит в себе в зародыше будущее* и всякое настоящее состояние естественным образом объяснимо только с помощью другого состояния, ему непосредственно предшествовавшего. Отрицать это – значит допускать в мире существование пустых промежутков, hiatus'ов, отвергающих великий принцип достаточного основания и заставляющих нас при объяснении явлений прибегать к чудесам или к чистой случайности» (Лейбниц, 1982, с. 211–212). В этом аспекте принцип непрерывности представляет собой основу, позволяющую связать в единую последовательность совокупность явлений и вещей в пространстве и времени, и, тем самым, обосновать *континуальность* материального мира.

Отрицание разрывов, пустых промежутков между вещами демонстрирует связь представлений Г.В. Лейбница с представлениями Р. Декарта и их направленность против представлений И. Ньютона. В этом аспекте, по мнению Лейбница, следует говорить о связи принципа непрерывности с принципом *достаточного основания*. Таким образом, в контексте лейбницианской и картезианской философий *достаточно* продемонстриро-

вать последовательность вещей в пространстве и времени, чтобы дать *исчерпывающее* объяснение состояния универсума[11].

Второй аспект принципа непрерывности, выражаемый афоризмом «Природа никогда не делает скачков», связан с принципом *тождественности неразличимых вещей*. Согласно принципу *всеобщих различий* вещи не могут быть совершенно одинаковыми, и всегда можно найти какое-то свойство, отличающее одну вещь от другой. Даже одна и та же вещь, если она изменяется с течением времени, то она не тождественна себе самой в разные моменты времени. Однако, несмотря на то, что в природе нет двух совершенно одинаковых вещей, различия между ними могут быть настолько малы, что мы не в состоянии их заметить. Но это также означает, что между двумя хорошо различимыми вещами должны существовать промежуточные, различия между которыми исчезающе малы, так что они должны составлять непрерывный переход между хорошо различимыми вещами. Промежуточные вещи не всегда присутствуют в универсуме в значительном количестве, так что необходим специальный поиск для их обнаружения[12].

По мнению Лейбница, принцип непрерывности должен играть важнейшую роль в естественной истории: «Существует тесная связь между людьми и животными, между животными и растениями и, наконец, между растениями и ископаемыми; ископаемые же в свою очередь находятся в теснейшей связи с телами, которые нашим чувствам и воображению кажутся мёртвыми и бесформенными. Закон непрерывности требует, чтобы и *все особенности одного существа были подобны особенностям другого, если только существенные определения первого подобны существенным определениям второго*. Закономерность естественных явлений, таким образом, образует не что иное, как такую цепь, в которой различные роды явлений настолько тесно связаны, что ни чувственным восприятием, ни воображением невозможно точно установить тот самый момент, когда одно кончается и начинается другое» (Лейбниц, 1982, с. 213).

Итак, во-первых, принцип непрерывности является философской основой метода установления *тождественности* вещей (структурный аспект принципа непрерывности). Для естественной истории принятие его в качестве руководящей идеи означает, что все живые существа должны описываться с единой точки зрения, т.е. они должны рассматриваться как организованные в соответствии с одним и тем же *планом строения*. Во-вторых, универсум рассматривается как упорядоченный на основе принципа непрерывности, т.е. предполагается, что все вещи составляют *непрерывную последовательность* (континуальный аспект принципа непрерыв-

---

[11] По сути, именно это подразумевается современными учёными в «механизме эволюции».

[12] Очевидно, с этой точки зрения можно трактовать поиск филогенетиками «недостающих звеньев» и «предковых форм», предполагающих и обосновывающих их исключительную редкость.

ности). Как руководящая идея для естественной истории это означает, что все живые существа должны рассматриваться как находящиеся в родстве (непрерывной связи) друг с другом.

Явно или неявно руководствуясь принципом непрерывности, Линней описывал растения по единой схеме и считал, что «все виды растений имеют цветок и плод; даже если зрение их не улавливает. Семена *мхов* [открыты] *нами*. Цветки *Lemna* изображены *Валиснером*. Цветки *фукусов* (Fuci) наблюдал *Реомюр*. Цветки *Pilularia* исследовал *Б. Жюссьё*. Тычинки *грибов* описал *Микели*» (Линней, 1989, с. 86). Более того, он видел общность строения растений и животных: «чашечка может считаться *срамными губами* (*cunni labia*) или даже *крайней плотью клитора* (*praeputium*). Венчик может быть принят за малые *срамные губы* (*nymphae*). Тычиночные нити, которые проводят сок к пыльникам, рассматриваются как *семенные сосуды*. Пыльники – суть *мужские яичники* (*testiculi*). Рыльце – *вульва*, соответствующая той части, которая у женского пола выделяет *детородную лимфу*. Столбик соответствует *влагалищу* или *фаллопиевой трубе*, хотя этой последней и менее точно. Завязь – *яичник*, так как содержит зачатки семян» (Линней, 1989, с. 88). Учитывая, что Линней классифицировал себя как сексуалиста в ботанике, такое «сексуальное» сравнение растений и животных вполне ожидаемо.

Натуралисты, используя принцип непрерывности в качестве методологического предписания, сопоставления между растениями и животными делали достаточно осторожно, тогда как философы предавались безудержным фантазиям. Например, Ж.Б. Робине считал, что между разными объектами нет существенных различий, так как они устроены в соответствии с одним *прототипом*: «всегда существовало только одно существо, прототип (prototype) всех существ, бесчисленными и разнообразными вариациями на всевозможные лады которого являются последние» (Робине, 1936, с. 387). В качестве такого прототипа он видел животное и считал, что все существа – от животных до минералов – образуют единую цепь. Таким образом, Робине не только в растениях, но и в минералах, к которым он относил также окаменевшие остатки животных, видел животность: способность питаться, расти и размножаться.

Вполне очевидно, что для обоснования непрерывности органического мира научными методами была необходима формализация сравнительных исследований.

В качестве методологической основы была предложена концепция *плана строения*. Формирование этой концепции шло постепенно, причём потребовалось отграничить её от некоторых близких концепций. Так, Бюффон крайне негативно отзывался о системе Линнея и считал, что никаких классов, порядков и родов в природе не существует. Исключение он делал лишь в отношении видов, образуемых группами особей, дающих плодовитое потомство. Также Бюффон предполагал, что для особей каждого вида существует *общий прототип* (prototype général), по которому

моделируются индивиды. Прототип является внутренней формой (moule intérieur), представляющей собой «силу», в соответствии с которой распределяются органические молекулы в процессе формирования особи, а также эта «сила» поддерживает в индивидах жизнь (Канаев, 1966, с. 154).

Бюффон принимал принцип непрерывности в качестве методологического предписания и считал, что между растениями и животными нет существенных различий, что они устроены по одному *плану* и образуют единую цепь существ. В данном случае выявляется связь с идеями Робине: «единство плана расширяется на весь органический мир, включая растения. Переход к низшим формам жизни по ступеням “лестницы” есть уже “деформация” общего плана, его искажение и обеднение. Бюффон уже не указывает на сходство (гомологию) частей, ибо такого у позвоночных с беспозвоночными и тем более с растениями по существу уже нет, но есть сходство основных функций, которые Бюффон и отмечает, – питание, развитие и воспроизведение. Единство “плана” в известной мере как бы пронизывает всю “лестницу” сверху донизу. Лестница, таким образом, рассматривается как огромный ряд вариаций все одной и той же темы. Идея её для Бюффона сливается с идеей прототипа, единого плана органического мира» (Канаев, 1966, с. 157). Из цитаты следует, что Канаев здесь видел общность идеи *прототипа*, моделирующего индивиды в рамках одного вида, и идеи *плана*, в соответствии с которым устроены все живые существа. Но Бюффон использовал в этих случаях разную терминологию, поэтому отождествление прототипа и плана представляет собой явную натяжку.

Также Гёте, рассматривавший *тип* (план строения) как орудие исследования, видел сходство всех животных в том, что, по его мнению, все развитые существа имеют три отдела.

Продолжателем дела Ж. Бюффона был Э. Жоффруа Сент-Илер, который также считал, что все животные построены по одному плану. Существенный аспект этого плана составляет не форма или функция органов, а порядок их расположения по отношению друг к другу (Канаев, 1963, с. 186).

Само непрерывное таксономическое пространство мыслилось в разных формах. Наиболее известна лестница, цепь существ, представляющая непрерывность как линейный ряд (Bonnet, 1764; Боннет, 1804). Эту точку зрения разделяло большинство учёных, в частности, Ж.Б. Ламарк во «Флоре Франции» описание растений начал с грибов, как наиболее просто устроенных растений, причём он считал, что последовательность может быть установлена только на уровне классов, так как на более низких таксономических уровнях слишком много пробелов, пока не способствующих установлению непрерывного ряда форм (Lamarck, 1779). По мнению Ламарка, выделение дискретных групп, главным образом, родов, в непрерывной последовательности носит произвольный характер, и в данном случае следует стремиться к тому, чтобы состав родов не был ни слишком большим, ни слишком маленьким. Также Ламарк считал, что следует

стремиться к четкой различимости родов, для чего следует задействовать любые признаки, способствующие достижению этой цели (Stevens, 1994).

Идея линейного ряда была преобладающей ещё по той причине, что она позволяла распределить существа по степени сложности их строения. Такого распределения крайне трудно добиться в других моделях таксономического пространства. Так, А. Жюссьё, несмотря на декларируемую приверженность модели географической карты, упорядочил растения в виде линейного ряда (Stevens, 1994).

П.С. Паллас заметил, что *Scala Naturae* в природе не существует; с этой точки зрения порядок природы лучше всего выразить в форме многогранника. Но наиболее подходящим способом отражения естественного порядка является модель дерева (Pallas, 1766). Эту модель схематически изображали и некоторые другие учёные: в форме ветвящихся рядов (Rüling, 1774) или в виде сложной сети, отражающей многосторонние связи между существами (Hermann, 1783). Модель ветвящегося ряда, по сути, представляет собой модификацию линейного ряда, а сеть И. Германа является переходной к модели географической карты.

Другая модель – это модель географической карты: «Все растения проявляют друг к другу сродство, как земли на географической карте» (Линней, 1989, с. 32). В этой модели непрерывность можно описывать по разным направлениям. Если, по аналогии с географией, в которой главные направления ориентированы на четыре стороны света, в этой модели также принять два основных направления, то тогда географическая карта вырождается в таблицу, в которой направления задают столбцы и строки.

В контексте этих моделей границы между элементами непрерывности являются условными. Иерархическая классификация рассматривается как средство облегчения работы с большим количеством объектов, хотя в модели географической карты таксономическая иерархия сопоставляется с иерархией географических регионов (Linnaeus, 1751; Giseke, 1792). Количество рангов, используемых для описания разнообразия, является нефиксированным. Такая иерархия обозначается как *безранговая логическая* (Павлинов, 2014).

Тождество и различие. Если в ренессансной эпистеме вещь выступала как знак, несущий в себе символы, независимо от других знаков, то в классической эпистеме вещи находятся в определённых отношениях друг с другом. Установление отношений между вещами возможно путём их сопоставления – путём выявления тождества и различия. Этот способ установления отношений стал применяться ещё в предшествующую эпоху, причём разные учёные демонстрировали предпочтение к той или иной процедуре, например, К. Баугин группировал растения на основе сходства, тогда как А. Чезальпино – на основе различия (Sachs, 1890).

Как я уже писал выше, Фуко различал два способа выявления сходств и различий: *методический* и *систематический*. Однако достаточно сложно выяснить, кто из учёных классической эпохи являлся методистом, а

кто – систематиком, поскольку эти подходы в строгом (чистом) виде никем не применялись. Даже Линней, по сути, позиционировавший себя в качестве систематика и классифицировавший не только растения и животных, но и учёных, не имел чётких представлений о различии этих подходов. Так, он делил ботаников (каноны 7, 8, 18) на собирателей (отцы, комментаторы, ихниографы, описатели, монографы, любопытные, адонисты, флористы, путешественники) и методистов (философы, систематики, номенклаторы). Согласно это линнеевской классификации получается, что систематики – это подраздел методистов, причем систематики пользуются методом (канон 28). В главе «Системы» он постоянно сбивается с системы на метод, например, в каноне 58 он пишет о *системах* Рэя, а в каноне 59 описывает *методы* Рэя; в каноне 62 речь идёт о *системе* Ривинуса, а в каноне 63 – о *методе* Ривинуса. Получается, что Линней не видел чётких различий между системой и методом. Вполне следует ожидать, что у предшественников Линнея также не было представления о том, что им следует «делиться» на методистов и систематиков.

Осознание концептуальных различий между этими подходами пришло позже – со второй половины XVIII века, но только Ж.Б. Ламарк в конце XVIII века дал им чёткие определения. Так, *система* – это упорядочивание живых существ на основе рассмотрения одной структуры (чашечки или плода у растений, зубов или пальцев у четвероногих), а *метод* – на основе как можно большего количества структур (см.: Sloan, 1972). Таким образом, систематический подход основан на выделении привилегированной структуры, требующей какого-то обоснования – почему выбрана именно эта структура, а не какая-то другая. Например, Чезальпино выбор плода для построения классификации аргументировал тем, что он является органом размножения, следовательно, его функция крайне значима для жизни вида. В контексте методического подхода все структуры имеют одинаковую ценность[13]. Итак, явно прослеживается связь систематического подхода с аристотелевским направлением, а методического – с гербалистским.

В качестве первого наиболее известного методиста называют Дж. Рэя (1627–1705), опубликовавшего в 1682 году «Methodus plantarum nova». Однако вся новизна «Нового метода» заключалась в том, что Рэй использовал признаки венчика, а не признаки плода, как последователи Чезальпино, в качестве основания классификации. Лишь в дополнение к ним он использовал некоторые другие признаки. На этом основании Рэй описал 23 класса растений (Ray, 1682). Таким образом, несмотря на название своей работы, Рэй начинал как сторонник систематического подхода. Но при сравнении своей классификации растений с классификацией А. Ривинуса,

---

[13] Говоря современным языком, можно утверждать, что систематический подход основан на дифференциальном взвешивании признаков, тогда как методический подход – на придании равного веса всем признакам.

основанной также на строении цветка и включающей 18 классов, Рэй заметил, что задачей естественного метода не должно быть разделение или слияние естественных групп, обусловленное строением одной структуры (Sloan, 1972).

Однако под влиянием номиналистических идей Дж. Локка, видевшем выход из эпистемологического скептицизма в эмпирическом подходе к исследованию природы, в частности, в необходимости классификации живых существ на основании полного описания их признаков, Рэй изменил свои взгляды, и в «Methodus plantarum emendata» (Ray, 1703) он выступал уже как методист (Sloan, 1972).

Таким образом, основной целью метода является описание естественных групп на основании полной совокупности свойств. Пьер Маньоль (1638–1715) ввёл специальный термин, обозначающий такие естественные группы – *семейство* (*familia*) (Magnol, 1689), причём естественность этих групп он понимал, основываясь на общем впечатлении, а не на основании формальных критериев (Павлинов, 2013).

Впервые основания методического подхода чётко сформулировал М. Адансон (1726–1806), который предложил использовать все структуры растения для построения классификации, рассматривая их как одинаково ценные, т.е. он придавал одинаковый вес всем свойствам (Adanson, 1763). В то время непосредственно использовать этот подход, т.е. дать описание всех видов по всем признакам, а затем проанализировать полученную матрицу для построения классификации, было невозможно по техническим причинам. Поэтому Адансон поступил следующим образом. Полное описание было составлено для немногих видов. Остальные виды он описывал в сопоставлении с полностью описанным близким сходным видом, и фиксировал только различия, не обращая внимание на сходства. Полученный ансамбль описаний Адансон проанализировал по отдельным признакам и построил 65 классификаций секций (родов и групп сходных родов), объединённых в то или количество классов.

Параллельно работе над классификациями Адансон описывал естественные группы, и у него сложилось представление о существовании 58-и таких естественных групп (семейств). Затем он исследовал соотношение между естественными группами и классификациями. Выяснилось, что в классификациях некоторые семейства могут включаться в один класс, некоторые в несколько классов. Таким образом, Адансон сделал вывод, что все классификации являются искусственными, причём чем сложнее классификация, тем меньше естественных групп целиком включается в отдельные классы (Nelson, 1979).

Дальнейшее развитие методического подхода, особенно в отношении осознания его онтологических оснований, было предпринято А.Л. де Жюссьё (1748–1836). Он считал, что в основе естественного метода лежит принцип непрерывности, соответственно, совокупность живых существ должна представлять собой непрерывную последовательность, которую

можно описать при помощи аналогии цепи или географической карты. Целью метода должна быть имитация непрерывного ряда или карты, но это невозможно по той причине, что не все растения ещё описаны, поэтому имеются значительные разрывы в описываемой непрерывности (Jussieu, 1789).

Сопоставляя растения и животных, Жюссьё заметил, что животные имеют множество функций, понимание которых требует знания их внутреннего строения. Количество функций растений сравнительно небольшое и связано с их внешними свойствами. Поэтому устанавливать сходство и различие растений можно основываясь на их внешних признаках. Метод, применяемый Жюссьё, имел две составляющие, переплетённые сложным образом. Во-первых, он включал набор процедур, позволяющих установить соотношения между индивидами. Во-вторых, метод должен был имитировать порядок природы (Stevens, 1994).

Установление естественного порядка, по представлению Жюссьё, возможно двумя способами. Во-первых, путём формирования групп (фрагментов естественного порядка) по сходству. Так, виды, сходные по большому количеству признаков, необходимо сгруппировать в роды, которые на тех же основаниях сгруппировать в порядки (семейства), а их – в классы. Жюссьё таким способом описал 15 классов и 100 порядков, пронумерованных и расположенных в один ряд. Однако не все растения удалось поместить в соответствующие группы, некоторые не нашли определённого места. Их Жюссьё поместил в конце книги в раздел Plantae incertae sedis (Jussieu, 1789). В соответствии со своей теоретической установкой Жюссьё считал, что границы (разрывы) между родами (и группами более высокого ранга) имеют произвольный характер, соответственно, он старался делать группы примерно одинакового объёма. Так, сложноцветных Жюссьё разделил на три семейства (порядка): Chicoraceae, Cinarocephalae, Corymbiferae.

Хотя Жюссьё утверждал, что все признаки необходимо использовать для установления места растения в естественном порядке, однако он эмпирически выяснил, что разные признаки не могут иметь одинаковый вес. Обратив внимание на степень вариабельности признаков, Жюссьё установил связь различных признаков с группами разного ранга. Таким образом, он разделил признаки на четыре группы: первичные признаки (например, количество семядолей) характеризуют группы надклассового ранга, вторичные (например, количество лепестков) – классы и порядки, третичные (например, количество тычинок) – порядки, четвертичные (например, форма плода) – группы родов (Stevens, 1994).

Второй способ установления естественного порядка противоположен первому и основан на исследовании семейств с целью выявления ботанических законов. Работа свелась к согласованию распределения признаков по таксонам. Так, признаки, присутствующие у не всех представителей данного таксона, исключались из рассмотрения. Основываясь на постоян-

стве признака и на объёме групп, в которых он встречается, Жюссьё пытался дать количественную оценку таксономической ценности признака. Также он пытался установить корреляции между признаками разной ценности, причём Жюссьё выяснил, что некоторые комбинации признаков не встречались в природе. Наличие корреляций позволяет указать главные признаки, на основании обладания которыми можно определить место растения в порядке природы, несмотря на неполноту его описания. Таким образом, Жюссьё пришёл к идее важности организации растения для выявления естественного порядка. Позже на этой же идее Ж. Кювье построил иерархическую систему животных (Stevens, 1994).

Итак, развитие методического подхода и детальные исследования растений показали, что идея Адансона о равноценности всех признаков несостоятельна. Признаки иерархически структурированы и маркируют группы разного ранга. Также признаки формируют коррелятивные сети между собой так, что среди них можно выделить ведущие и зависимые. С этой точки зрения очерченность групп не имеет произвольного характера, обусловленного неполнотой описания многообразия растений. На основании принципа непрерывности ожидалось, что при описании всех существующих растений разрывы должны быть заполнены. Но эмпирические исследования показали, что дискретность является естественной, обусловленной ранжированием признаков по ценности.

Таксон как место. В европейской философии со Средневековья культивировались два основных представления о реальности. Они влияли и на представления учёных о естественности групп, получаемых в результате упорядочивания существ.

Во-первых, это эссенциалистские (реалистические) представления, возводимые к философии Платона и характерные для аристотелевской традиции в науке Нового времени. В отношении классификации живых существ они проявляются в идее, что признаки разделяются по степени их значимости на существенные и несущественные. Первые выражают сущность (идею, эйдос) живого существа; вторые – его случайные или сопутствующие свойства. На мой взгляд, поиск сущности признаков в науке XVII–XVIII веков представляет собой побочную линию в аристотелевской традиции, обусловленную тем, что в теоретическом отношении лидировали работы ботаников. У растений мало органов, и они выполняют небольшое количество функций. Также органы растений коррелируют между собой в очень слабой степени. В отличие от растений, животные имеют большее количество органов, которые, соответственно, выполняют больше функций. Поэтому на животных Кювье смог дать не сущностное, а функциональное описание организмов. С этой точки зрения органы в функциональном отношении делятся на ведущие и зависимые. В таксономическом отношении ведущие органы являются привилегированными. Основанная на них система признаков будет функциональной. Именно

функциональный, а не сущностный подход к описанию организмов является основой аристотелевской традиции.

Во-вторых, это номиналистические представления, свойственные гербалистской традиции. Собственно, номинализм – это характерная черта естественной истории, поскольку она основывается на принципе непрерывности. В непрерывной последовательности не существует естественных границ, поэтому представление о реальном существовании только особей является вполне логичным. Утверждение об искусственном характере таксонов и реальности только особей высказывали Бюффон и Ламарк. Позже Бюффон признал реальность видов, но на физиологической основе, а не на морфологической.

В гербалистской традиции проблему естественности таксонов следует формулировать на основе модели, позволяющей предположить какие-то онтологические интерпретации. Поскольку эти модели (лестница существ, географическая карта) имеют пространственный (геометрический) характер, то и таксон должен восприниматься как фрагмент этой модели: либо как ступенька *Scala Naturae* или сегмент разветвлённого ряда, либо область на плоскости.

Проблема реальности таксонов с феноменологической точки зрения рассмотрена А.А. Оскольским. По его представлению с естественноисторический точки зрения таксон следует рассматривать как место, определяемое отношениями. Причём в феноменологическом отношении «место устанавливается именно *отношениями* и не может быть представлено как некая сущность, как объект, не может быть дано в наглядном представлении или подведено под понятие» (Оскольский, 2007, с. 228). Надо заметить, что свои представления Оскольский излагает в общем виде, исходя из такого мира, каким он нам представлен, т.е. с существующим порядком, который надо установить, фиксируя отношения между фрагментами (объектами) мира. Выявляются существенные расхождения между его представлением и трактовкой таксона в естественной истории.

Так, основываясь на предпосылке единства и единичности мира, Оскольский делает предположение о единственности и универсальности естественного порядка. Трактуя объект как место в пространственном смысле, выявление порядка он сводит к установлению положения данного объекта по отношению к другим объектам. Согласно приводимым им примерам, такие отношения являются пространственными. В таком случае, из понимания мира как совокупности протяжённых объектов, и вытекает возможность единственного естественного порядка.

Однако отношения между объектами – это не только отношения положения. В естественной истории отношения между объектами задаются сходством и различием. Таким образом, таксономическое пространство – это признаковое пространство. Соответственно, область этого пространства задаётся совокупностью признаковых состояний. В контексте естественной истории таксон – это место в естественном порядке (ячейка в таб-

лице сходств и различий). Живое существо – это представитель таксона. Предполагается, что естественный порядок существует изначально, а представители данного таксона могут существовать в настоящем, прошлом или будущем. Поэтому таксономическое пространство в каждый данный момент времени заполнено не полностью, т.е. пробелы в естественном порядке обусловлены не только фрагментарностью наших знаний, но и неполным осуществлением живого разнообразия. В любом случае естественный порядок предопределяет объём таксономического пространства, поэтому при обнаружении нового живого существа нам остаётся только подыскать соответствующую ячейку, в которую его следует поместить согласно описанию этого существа (Фуко, 1994).

Единственность таксономического пространства возможна лишь в том случае, когда все живые существа организованы в соответствии с одним и тем же планом строения. Поэтому обоснование единого плана строения для всех живых существ имело огромное значение для учёных классической эпохи. В реальности же, как показали работы Кювье, живые существа организованы по нескольким планам строения. Со второй половины XIX века делается попытка установить единственность таксономического пространства уже на других основаниях[14].

В естественной истории делается различие между таксономическим пространством, в которой устанавливался естественный порядок, и реальным миром, в котором отношения между существами устанавливались на других основаниях (Фуко, 1994). Согласно Оскольскому естественный порядок необходимо установить именно в реальном мире. Однако, если таксон определяется им как место, устанавливаемое отношениями, причём акцент делается именно на *отношениях*, то одни отношения задают одно место, другие – другое. В таком случае единственный порядок возможен лишь при учёте *всех* отношений, что невозможно осуществить практически.

Номенклатура. Согласно классическим представлениям правильное размещение вещи в таксономическом пространстве должно быть закреплено в её *названии*. Исходя из наличия связи между размещением и наименованием, можно признать, что название должно служить *опознанию* данного экземпляра (Павлинов, 2013). Опознание в современном понимании основывается на *диагнозе* – краткой совокупности свойств, позволяющей выяснить таксономическую принадлежность данного экземпляра. В логическом смысле опознание представляет собой *определение*. Поскольку определение логически строится по схеме через «ближайший род и видовое отличие», то и название должно строиться по этой же схеме. Таким образом, наззание представляет собой *краткий признак*, организованный по схеме определения, т.е. он должен включать название рода и видовые отличия. Количество приводимых в названии видовых отличий

[14] См. раздел 1.9.

зависит как от состава рода, т.е. от числа различаемых в нём видов, так и надёжности опознания растения, т.е. от количества признаков, требуемых для надёжной идентификации.

Из натуралистов XVII века в первую очередь следует упомянуть работы К. Баугина (1560–1624). В отдельном сочинении он описал новые виды растений, им обнаруженные в природе и не зафиксированные предыдущими гербалистами (Bauhin, 1620). Другая его работа посвящена диагнозу родов и синонимии видов (Bauhin, 1623). Структурно это произведение делится на пронумерованные книги и секции, а секции на ненумерованные роды. В последних разделах перечисляются виды с синонимами, т.е. с названиями, данными разными авторами. Роды носят преимущественно двойные названия: Gramen caninum, Gramen tremulum, Gramen paniculatum и т.д. Реже названия тройные: Iuncus acumine reflexo и одинарные: Nardus, Equisetum, Ustilago, Oryza. В некоторых родах выделены и группы видов. Например, в роде Gramen paniculatum выделены «подроды»: Gramen pratense paniculatum, Gramen paniculatum arvense, Gramen paniculatum montanum и Gramen paniculatum aquaticum (Bauhin, 1623). Баугин начал писать обзор всех известных растений, но успел написать только три части из двенадцати, опубликованные уже после его смерти (Bauhin, 1658). Трактат разделён на книги, секции и главы, включающие, как правило, описание одного рода. Названия родов преимущественно двойные, реже тройные: Gramen triticea spica и Gramen brizæ spica и одинарные: Sparganium, Equisetum, Papyrus, Hordeum. Названия видов включают название рода и видовые отличия: Gramen caninum maritimum asperum, Gramen caninum maritimum spicatum, Gramen caninum vineale, Gramen nodosum spica parva, Gramen nodosum avenacea panicula и т.д. Во многих родах с одинарными названиями и одним видом названия рода и вида совпадают: Polenta, Maza, Oryza, Sesamum (Bauhin, 1658). В целом, классификационная и номенклатурная системы Баугина не имели философского основания и исходили из общего впечатления, полученного от исследования растений (Sachs, 1890).

На авторство названия растения, видимо, впервые указывает Дж. Рэй, например, *Althaea frutex prima* Clus., *Althaea arborescens Brasiliana* Marg., *Althaea Americana pumila flore luteo spicato* Breynii, *Caryophyllata Alpina Chamaedryos folio* Moris. (Ray, 1686).

В отличие от растений, животные, особенно крупные и используемые в хозяйственных целях, имели народные названия[15]. В таком случае для образованного человека опознание животного по его тривиальному названию не составляет никакой трудности. Так, у Йонстона названия четвероногих чаще все однословные, реже двухсловные (Jonston, 1657). Также Рэй использовал одно-, двух-, реже трехсловные названия млекопитающих (четвероногих живородящих). Однословные названия применены

[15] Деревья и культивируемые растения также имели народные однословные названия.

в том случае, если в роде у почти всех видов имеются тривиальные названия, например, Bovinum genus содержит такие виды, как Bos (domestica), Urus, Bison, Bonasus, Bubalus и Bos africanus. Есть роды с двухсловными названиями, например, Ovinum genus включает виды Ovis domestica, Ovis laticauda, Ovis strepsiceros, Ovis africana, Ovis guineensis. Для обозначения мелких куньих (Genus Mustelinum) использованы одно- и двухсловные названия: Mustela vulgaris, Viverra Indica, Mustela candida, Mustela sylvestris, Putorius, Martes, Mustela zibellina, Genetta, Ichneumon. Грызуны (Leporinum genus) в то время был менее известны, соответственно, названия видов очень разные: Lepus, Cuniculus, Hystrix, Hystrix americanus, Castor, Sciurus vulgaris, Sciurus virginianus cinereus major, Sciurus zeylanicus, Sciurus americanus volans, Sciurus getulus caii, Mus domesticus major, Mus major aquaticus, Mus aquaticus exoticus, Mus domesticus vulgaris, Mus domesticus medius, Mus agrestis capite grandi, Mus agrestis major macrouros, Mus avellanarum major, Mus avellanarum minor, Mus noricus, Cricetus, Mus alpinus, Cuniculus americanus, Mus sylvestris americanus, Mus Brasiliensis magnus, Mus Norwegicus, Glis, Mus Indicus arboreus striatus (Ray, 1693). Названия птиц и рыб от одно- до трёхсловных: Vultur aureus, Vultur albus, Vultur fulvus, Falco indicus cirratus, Tinnunculus, Bubo, Otus, Scops, Corvus, Corvus indicus, Corvus indicus cornutus, Cornix, Cornix frugilega, Cornix cinerea frugilega (Ray, 1713). Только процент трёхсловных названий рыб гораздо выше, чем процент таких же названий птиц (Ray, 1713). На примере названий врановых можно понять логику их образования. Так, присоединение очередного слова к названию указывает на некое характерное свойство, позволяющее как-то опознать животное.

Согласно классической эпистеме изменение расположения вещей в таксономическом пространстве должно отражаться в изменении их названий. Этой точки зрения Линней придерживался в «Философии ботаники» (1751 год): «Во фрагментах естественного метода названия основаны на случайных [признаках] и являются как бы заменителями, когда же система будет завершена, необходимо, чтобы все были изменены, исходя из принципа деления [растений этой] будущей системы» (Линней, 1989, с. 176). Однако уже в XVII веке учёные столкнулись с проблемой отождествления одного и того же растения, описываемого в сочинениях разных ботаников. Эта проблема решалась с помощью составления сводок синонимов, но сводки не могли препятствовать появлению новых названий для уже известных растений, так как стабильность номенклатуры противоречит постулату классической эпистемы о связи положения вещи в таксономическом пространстве и её наименовании.

Классическая эпистема как структура мышления в том содержании, в котором её описал Фуко, имеет сложный характер, обусловленный наличием несовместимых по своим основаниям представлений. В контексте концептуальной схемы Пеппера в знании о живом эпохи XVII–XVIII веков чётко выявляются две составляющие: механическая и органическая.

Первая составляющая – механицизм – является основанием науки Нового времени (Поздняков, 2015б). Также механицизм следует рассматривать и в качестве основания естественной истории. Тогда естественная история как структура мышления ограничивается гербалистским направлением. Таким образом, естественноисторические представления в эпистемологическом отношении основаны на эмпиризме и номинализме, в методологическом отношении – на геометрическом подходе как к описанию существ как естественных тел, так и к установлению отношений (порядка) между ними. В онтологическом отношении живые существа принципиально не отличались от минералов, поэтому внимание фокусировалось на описании их внешней поверхности, а жизнедеятельность не принималась во внимание. Все эти аспекты связывает принцип непрерывности.

1.8. Биология XIX века

Современная эпистема, органическая мировая гипотеза, системная познавательная модель описывают один и тот же комплекс явлений. Из перечисленных структур мышления наиболее широкий охват явлений даёт органическая мировая гипотеза. Органические элементы наличествуют в представлениях исследователей, начиная с античных времён, – в трудах сторонников аристотелевского направления. Со второй половины XVII века в западном естествознании верх одерживают механические представления. С конца XVIII века в научный оборот стали входить органические представления, потеснившие в первой трети XIX века механицизм в объяснении живой природы, что дало основание Фуко интерпретировать эти события как смену эпистем. Однако история естествознания оказывается более сложной. Так, после непродолжительного периода доминирования органических идей механицизм в науке о живом снова восторжествовал, и лишь с последней трети XX века с распространением системных взглядов он снова начинает терять свои позиции. Таким образом, развитие науки о живом следует интерпретировать как происходящее в процессе взаимодействия двух направлений: механического и органического, причём в отдельные эпохи доминировало то одно, то другое направление.

На органических идеях основываются труды Аристотеля, посвящённые описанию живых существ. Из них в достаточно полном объёме дошли сочинения, посвящённые животным. Из работ, описывающих растения, дошли только фрагменты. В «Истории животных» Аристотелем даётся сводка известных к тому времени животных, описание их строения, физиологии, образа жизни (Аристотель, 1996). Историками биологии к этой работе Аристотеля возводятся первые варианты классификации животных. Согласно современным исследованиям Аристотель использовал несколько оснований классификации. В методическом отношении упорядочивание живых существ он производил с помощью двух приёмов. Во-пер-

вых, путём выявления *сходств и несходств* (диагностических признаков), фиксируемых эмпирически, и, во-вторых, с помощью умозрительных эйдетических *различий* (Орлов, 2006а). Идеализируя эти методические процедуры, можно сказать, что алгоритм описания живых существ сводится к следующей последовательности. Сначала мы эмпирически (феноменологически) определяем сходства и несходства и в соответствии с ними разделяем совокупность живых существ на роды. Затем анализируя состав эмпирически выявленного рода, мы умозрительно находим в нём эйдетические различия и выделяем виды (Поздняков, 2007). Построенная таким образом классификация живых существ представляет собой умозрительную конструкцию (знание). Соотнесённость с этой конструкцией, т.е. соотнесённость с определённым родом или видом любого встреченного животного (таксономическую принадлежность индивида) можно определить на основании диагностических признаков. Терминологически на языке Аристотеля эта процедура называется *узнавание родов и видов* (Орлов, 2006а).

Классификация Аристотеля является иерархической, построенной с помощью следующих основных таксономических категорий или рангов: великих родов, родов и видов, единичных видов. Роды и виды рассматриваются как соотносительные, т.е. вид является видом по отношению к вышестоящему роду, но будет родом («видом видов») по отношению к нижестоящему виду (Орлов, 2006б). Очевидно, что в этой родо-видовой цепи возможно неопределённое количество звеньев, число которых зависит от потребностей классификатора. Единичные виды представляют собой нижнее звено иерархии, т.е. они уже не делятся. Великие роды представляют собой верхнее звено иерархии, т.е. они не входят ни в какой другой род более высокого ранга. Таких родов Аристотель насчитал семь, причём разделил их на две группы: животные с кровью, представленные величайшими (μέγιστα) родами: птицы, рыбы, китообразные, и животные без крови, представленные великими (μεγάλα) родами: черепокожие, мягкоскорлупные, мягкотелые, насекомые (Орлов, 2006б). Великие роды – это эмпирические выявленные роды, т.е. роды выделенные на основании феноменологического исследования сходств и несходств. Как видно из перечисления великих родов, не все животные к ним относятся. Некоторые группы животных выделяются не эмпирически, а посредством эйдетических различий, например, четвероногие живородящие и четвероногие яйцеродящие. Так, чтобы разделить четвероногих на яйце- и живородящих, необходимо основываться не на их строении, а на знании их образа жизни и системы воспроизводства. Иерархические категории, сконструированные таким способом, называются «логически порождёнными классами» (Орлов, 2006б).

Для построения классификации животных Аристотель использовал несколько оснований, т.е. он разделял их на группы в соответствии с различиями по строению (частям), образу жизни, жизнедеятельности (прак-

сисам), нравам. С современной точки зрения классификация, построенная на основании строения, будет интерпретироваться как естественная. Классификации же, построенные на иных основаниях (образу жизни, праксисам, нравам), т.е. служащие для практических целей человека, будут интерпретироваться как искусственные. Таким образом, классификации в «Истории животных» имеют смешанный характер.

При создании классификации Аристотель не советовал пользоваться дихотомическим делением: «правильнее делить единое по многим признакам, как мы говорили, ибо в этом случае отсутствие чего-либо образует отличительный признак, а при дихотомии оно его не даёт. А что невозможно дойти до отдельных видов тем, кто делит род дихотомически, ясно также из следующего. Немыслимо ведь, чтобы в основе каждого единичного подразделения лежал один какой-нибудь признак <…> этих признаков по необходимости должно быть много, не подходящих под одно разделение. Но ведь несколько признаков одного и того же не могут подпасть под одну дихотомию, а одна дихотомия заканчивается единым признаком, – следовательно, тем, кто применяет дихотомию, невозможно дойти до какого-нибудь отдельного животного» (Аристотель, 1937б, с. 46–47). Нельзя не отметить, что эти мысли Аристотеля актуальны и в настоящее время, когда повальное увлечение кладистикой привело к признанию дихотомии как основной классификационной процедуры.

Из аристотелевской эпохи дошли работы Феофраста, посвящённые описанию растений и основанные преимущественно на эмпирическом материале. Теоретические основания своего труда Феофраст описывал кратко. В первую очередь он считал фундаментальными различия между растениями и животными, поэтому их не следует их описывать с одной и той же точки зрения. Так, важнейшие части растений многочисленны, и они существуют в течение одного сезона, например, листья, цветы, плоды. Как отмечал Феофраст многие животные также имеют ежегодно обновляемые части, например, звери – шерсть, птицы – перья, олени – рога. Так как явление сезонности существования частей присуще и растениям, и животным, то нельзя рассматривать такие части растений как несущественные для них (Феофраст, 1951).

Сопоставлять растения по частям следует, во-первых, по наличию или отсутствию частей, во-вторых, по сходству (формы, окраски, консистенции) и равенству (по количеству или величине), в-третьих, по расположению частей. К основным частям растений Феофраст относил корень, стебель, разветвление и ветку, но они характерны для деревьев. Нет ни одной части, которая присутствовала бы у всех растений, поэтому Феофраст рассматривает деревья как образец для сопоставления с остальными растениями.

Классификация растений Феофраста носит прикладной характер. Так, в качестве «первых видов» Феофраст приводил деревья, кустарники, полукустарники и травы. Он заметил, что растения очень пластичны и легко меняются под действием разных факторов, например, при уходе из кус-

тарника можно сделать дерево. Поэтому не следует стремиться к созданию строгой классификации растений.

В Средневековье аристотелевская традиция была продолжена Альбертом Великим, который прокомментировал почти все труды Аристотеля и написал большое количество работ по естествознанию. Он использовал аристотелевский подход к описанию живых существ. В частности, в книге «De vegetabilibus», посвящённой описанию растений, Альберт различал, во-первых, неотъемлемые существенные части, служащие для поддержания жизнедеятельности индивида на протяжении всего времени его существования (корень, стебель, ветви), во-вторых, акцидентальные существенные части, присутствующие у растения в течение некоторых периодов жизни, но важные для воспроизводства (листья, цветы, плоды, семена), в-третьих, акцидентальные несущественные части (шипы) (Arber, 1950).

Ярким представителем аристотелевского направления в естествознании является А. Чезальпино (1519–1603), опубликовавший трактат о растениях в 16-и книгах (Caesalpino, 1583). Следуя Аристотелю, он считал, что растения обладают душой с функциями питания, роста и размножения. С этой точки зрения он и производил деление растения на основные части, которых две. Так, *корень* осуществляет функцию питания, а *стебель* несет органы воспроизводства. Наличие одной души в растении, а не нескольких, обладающих только одной функцией и находящихся в «своей» части, Чезальпино аргументировал тем, что из кусков и корня, и стебля, посаженных в почву, восстанавливается растение целиком (Sachs, 1890).

При описании растений Чезальпино использовал дерево в качестве образца, что рекомендовал ещё Феофраст. С этой точки зрения части растения структурно состоят из сердцевины, содержащей витальный принцип, древесины и коры. Это касается не только корня и стебля, но и плода, состоящего из семени, окружённого одревесневшей оболочкой и перикарпом, сопоставляемым с корой. Этот подход к описанию растений использовался и Линнеем. По мнению Гёте (1957), именно эта схема помешала Линнею прийти к идее метаморфоза, так как Линней рассматривал части цветка и плода по аналогии со строением древесного ствола, в результате чего пришёл к сопоставлению чашечки с корой, венчика – с лубом, тычинок – с волокнами древесины, а пестика – с сердцевиной. А такое сопоставление не могло способствовать продвижению к теории метаморфоза, основанной на сопоставлении этих частей с листом.

Классификация растений, по мнению Чезальпино, должна основываться на различиях в строении основных органов, т.е. корня и стебля. С этой точки зрения все растения делятся на две группы: древесные растения и травы. Дальнейшее подразделение должно основываться на различиях в строении плодоношения, выполняющем функцию размножения. Таким образом, в отличие от «эмпирических» систематиков (Лобеля, Баугина) Чезальпино предложил априорные основания классификации. Основываясь на различиях в числе, положении и форме трёх элементов плодо-

ношения он выделил два класса древесных растений и тринадцать классов травянистых растений (Sachs, 1890).

К представителям аристотелевского направления в ботанике относят А. Залужанского (1560–1613), опубликовавшего сочинение о растениях в трёх книгах (Zaluziansky, 1592). Первая книга называется «De aetiologia plantarum», и в ней даётся общий очерк науки о растениях. Во второй книге «De historia plantarum» даётся краткая сводка наиболее известных растений. В краткой третьей книге «De exercitio eius» даётся изложение основных идей первых двух книг. Залужанский призывал отделить теоретическое исследование растений от их практического использования, т.е. по сути ратовал за создание ботаники как отдельной науки, а не как отрасли медицины, в качестве которой она пребывала в то время (Arber, 1912, p. 117). Как и Чезальпино, Залужанский употреблял для обозначения видов одно- или двухсловные названия, причём он вынес их на поля книги.

Последователем Чезальпино был И. Юнг, философ и ботаник; его ботанические сочинения были опубликованы уже после его смерти. Он усовершенствовал терминологию описания частей растения, также упорядочил классификационные и номенклатурные приёмы, но не занимался собственно классификацией растений (Jungius, 1747).

Вполне очевидно, что работа над конкретными классификациями живых существ должна включать сопоставление того, что сделано предшественниками и современниками. Такое сопоставление неизбежно ведёт к перениманию каких-то методических приёмов, уточнению состава естественных групп, совершенствованию классификации. В практическом отношении такая деятельность должна вести к конвергенции аристотелевского и гербалистского направлений, поэтому, исходя из конкретной классификации, зачастую сложно судить к какому концептуальному направлению принадлежал её автор.

Так, классификация зонтичных, выполненная Р. Морисоном (1620–1683) на основе исключительно внешнего строения плода (Sachs, 1890, p. 67), рассматривается как основанная на идеях Чезальпино и Юнга (Павлинов, 2013). Однако использование строения плода для построения классификации вовсе не означает, что Морисон являлся идейным последователем Чезальпино. Морисон в какой-то степени формализовал классификационные приёмы Лобеля и Баугина (Morison, 1672). В своей книге он привёл схемы, облегчающие определение растений (рис. 2). Также в конце книги Морисон поместил таблицы, отражающие родство и близость (cognationis & affinitatis) растений (рис. 3). Содержательно схемы и таблицы одинаковы (ср. рис. 2 и 3). К намёкам на генеалогическое древо они никакого отношения не имеют, так как, по сути, это графически представленный ключ для определения растений[16].

[16] Хотя, в сущности, кладограмма и представляет собой дихотомический определительный ключ.

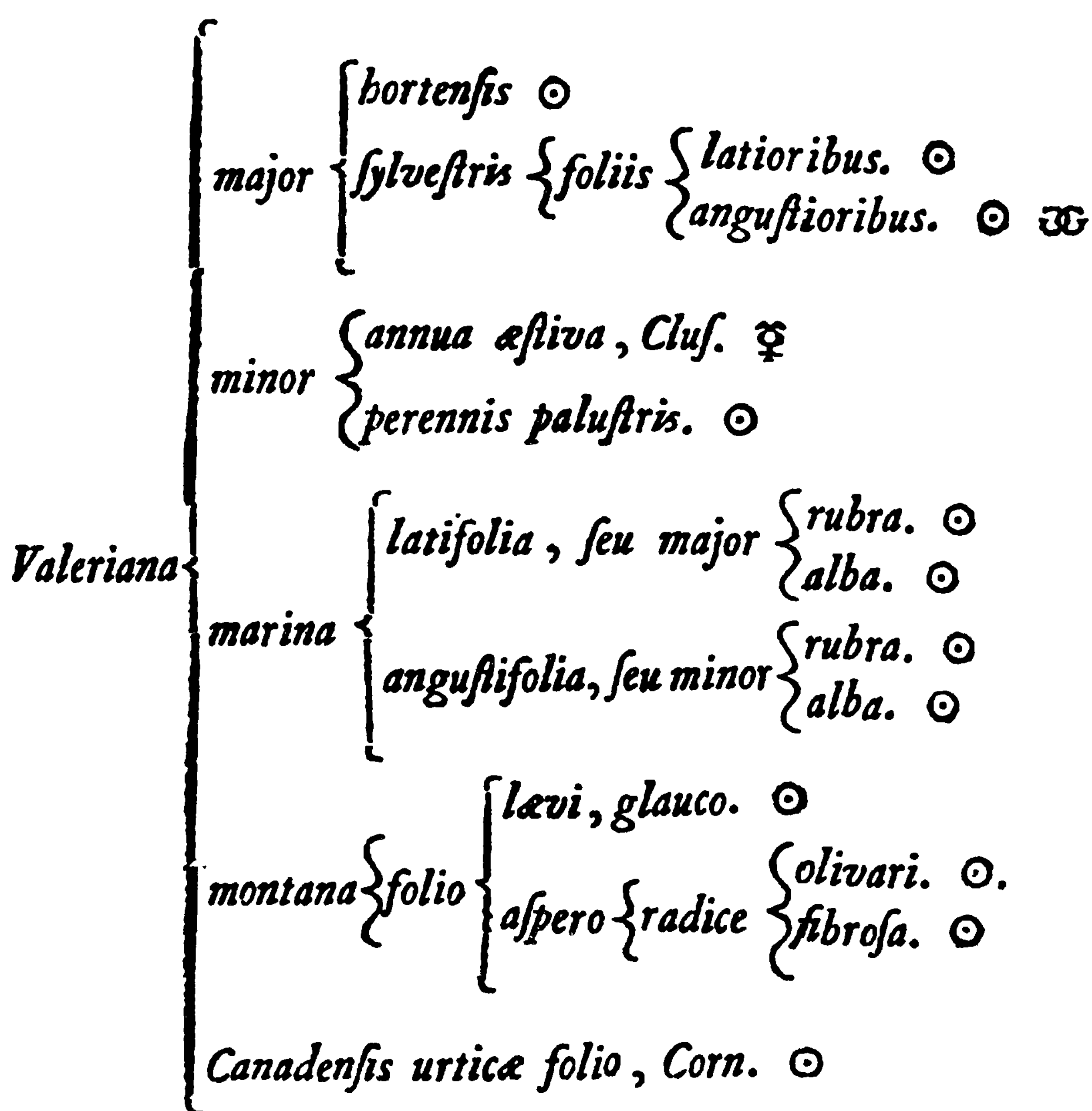


Рис. 2. Схема, облегчающая определение растений рода *Valeriana* (по: Morison, 1672, p. 50)

К аристотелевскому направлению следует отнести также и Ж. Питтона де Турнефора (1656–1708), классифицировавшего растения на основании строения цветка. В отношении выделения естественных групп его классификация проигрывала классификации Рэя, но Турнефор старался строго придерживаться иерархической структуры классификации, включавшей такие ранги, как класс, секция, род и вид (Tournefort, 1694). Турнефора представляют «отцом» концепции рода, однако Баугин и Бахман ещё до него последовательно выделяли роды и виды (Sachs, 1890, p. 76). Основной идеей Турнефора в данном случае является то, что он представил род как центральную единицу классификации.

Ключевая фигура классической систематики – К. Линнней (1707–1778) – противоречива, так как в его трудах сочетаются черты и гербалистского, и аристотелевского направлений. Как аристотелик, Линней создал половую систему растений (Linnaeus, 1735), которая признаётся «искусственной» (Станков, 1957). Также он считал, что истинный метод должен основываться на плодоношении, чего придерживались ботаники аристотелевской традиции от Чезальпино до Турнефора. Параллельно Линней работал над выделением естественных групп, перечисленных во «фрагментах естественного метода».

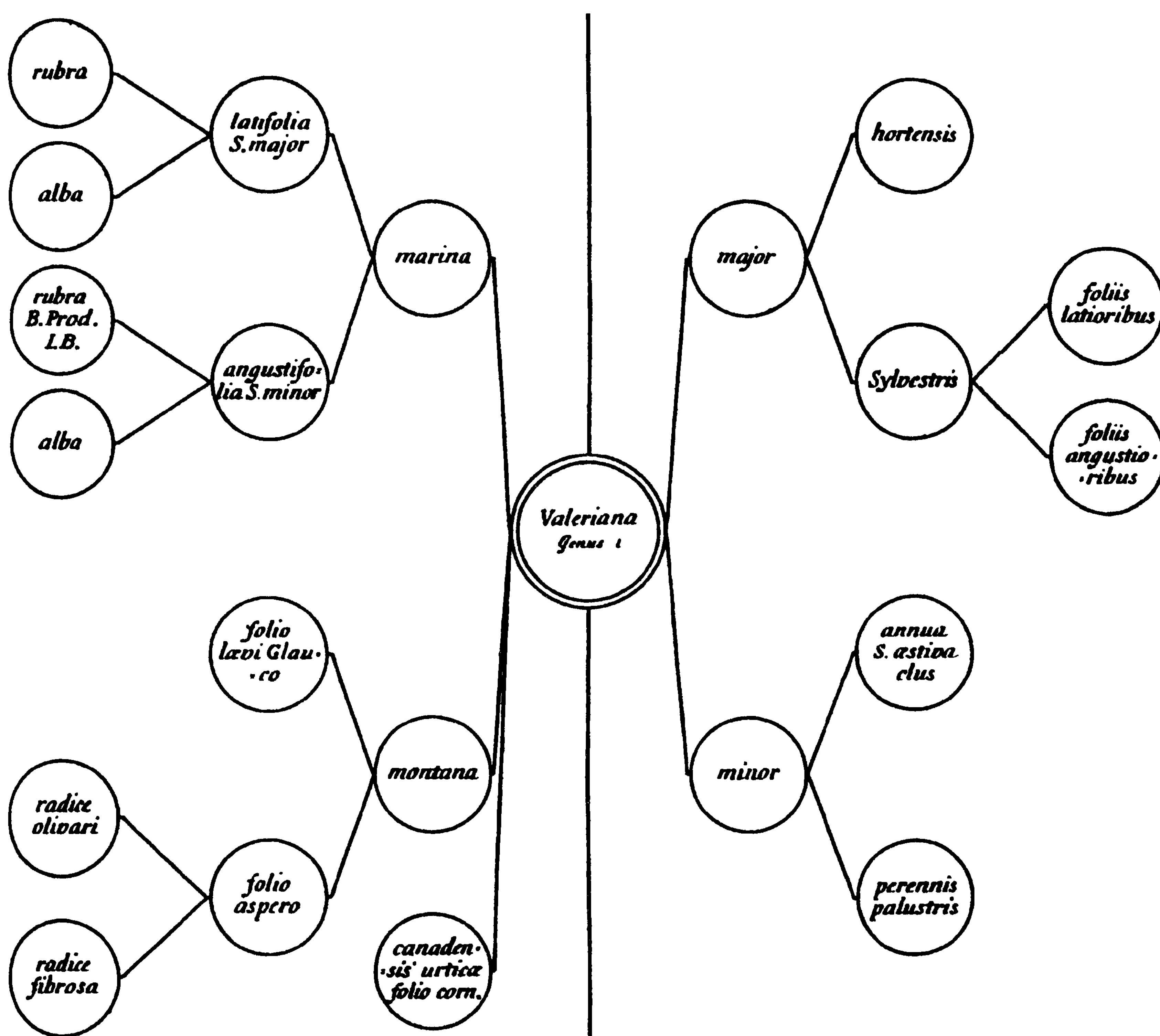


Рис. 3. Таблица, отражающая родство и близость растений рода *Valeriana* (по: Morison, 1672, tab. 7)

Последняя четверть XVIII века рассматривается Фуко как переходный период между естественной историей и биологией. Так, если Линней в «Системе природы» описывал три царства: минералы, растения и животные, то в начале XIX столетия сразу несколько учёных предложили термин «биология», обозначающий науку, посвящённую живым существам[17], продемонстрировав тем самым разрыв между живой и неживой природой. Однако нельзя сказать, что биология сменила естественную историю. В концептуальном отношении биология является продолжением аристотелевского направления, в котором активное исследование животных позволило сфокусировать внимание на функциональной деятельности организмов и, тем самым, усовершенствовать логико-понятийный аппарат.

Организм. В настоящее время, впрочем как и ранее, термин *организм* употребляется и употреблялся в качестве синонима *особи*, что неверно.

[17] Подробнее см. гл. 4.

Особь в данном контексте представляет собой более широкое понятие. Само исконнорусское слово *особь* происходит от индоевропейской основы с исходным значением 'свое, личное, себе принадлежащее' и такими производными значениями как 'природа, совокупность личных свойств, свойство, сущность' (Черных, 1999, с. 183). В этом контексте понятие *особь* находится в противопоставлении с понятием, обозначающем нечто «необособленное, неотделённое». Иными словами, употребление термина *особь* предполагает наличие некоего слитного, неразделённого, по отношению к которому нечто приобретает определённую самостоятельность, автономность, обособленность. Например, в современном биологическом употреблении термином *особь* обозначается реальный, самостоятельно существующий (автономный) экземпляр (образец) данного *вида*.

Существует несколько концепций особи, применяемых в естественной истории и в биологии (Поздняков, 2015б). В общем, эти концепции можно разделить на две группы: органические и механические, т.е. в широком смысле особь может рассматриваться как организм или как механизм. Однако это противопоставление носит философский характер, т.е. концепция как организма, так и механизма может быть применена не только к особям, но и другим объектам. Например, в биологии как организмы *могут* рассматриваться особи, виды, таксоны, биоценозы. Но не все эти объекты *должны* интерпретироваться как организмы, поэтому необходимо специально обосновывать применимость этой концепции к данным объектам.

Организм в контексте биологии – это, прежде всего, *естественное тело*. В отличие от естественноисторических представлений, в которых живые существа также рассматривались как естественные тела, но внимание обращалось на описание поверхности, их ограничивающей, в биологии акцент делается на описании организация тела из частей. Предпосылки такой трактовки живых существ содержатся, в первую очередь, в работах, посвящённых описанию человеческого тела, что имело огромное значение для хирургии (Vesalius, 1543). Также при исследовании человеческого тела были получены предварительные материалы по физиологии (Harvey, 1649) и эмбриологии (Harvey, 1651). Уже в XVIII веке аналогичные исследования были проведены и на животных (см.: Канаев, 1963, 1966). Но только в начале XIX века трудами Кювье была создана сравнительная анатомия как наука.

В контексте представлений Кювье особь рассматривалась как состоящая из иерархически структурированных, функционально взаимодействующих частей: «всякое организованное существо образует целое, единую замкнутую систему, части которой соответствуют друг другу и содействуют, путём взаимного влияния, одной конечной цели. Ни одна из этих частей не может измениться без того, чтобы не изменились другие, и, следовательно, каждая из них, взятая отдельно, указывает и определяет все другие» (Кювье, 1937, с. 130).

Основываясь на аристотелевских представлениях о первичности функций, Кювье выстраивал иерархию функций с точки зрения их общности. Главные функции – возникновение путём размножения, рост посредством питания, уничтожение путём смерти – свойственны всем организмам. Другие функции свойственны лишь отдельным группам организмов. Например, животным свойственны функции *ощущения* и *движения*, которые выполняют органы чувств и опорно-двигательная система. Регуляцию их деятельности осуществляет нервная система. Эти животные функции определяют характер функций и строение органов следующего уровня иерархии. Так, для осуществления животных функций необходима функция *пищеварения*, представленная соответствующими органами: органами для разделения пищи, желудком для её накопления, соками для её расщепления. Растения, не имеющие животных функций, соответственно, не имеющие нервной и опорно-двигательной систем, не нуждаются и в пищеварительной системе. Также для осуществления животных функций нужна кровеносная система, переносящая питательный раствор ко всем органам. С кровеносной системой непосредственно связана и дыхательная, так как кровеносная система переносит не только питательные вещества, но и кислород. Эти функции – пищеварения, кровообращения и дыхания, а также некоторые другие: выделения, потоотделения – составляют иерархический уровень витальных функций (Russel, 1916, p. 32).

Таким образом, в соответствии с иерархией функций следует выстраивать и иерархию систем органов. Кювье разделил органы и системы органов по их положению в иерархии на главные (необходимые, господствующие) и подчинённые, менее важные. По его представлению мозг и ствол нервной системы образуют своего рода центр животных функций, а сердце и другие органы кровообращения – центр витальных (вегетативных) функций. Характер строения этих систем составляет основу подразделений животного царства, причём главные органы комбинируются так, что создается впечатление их расположения в определённом порядке, своём для каждого подразделения.

Итак, в контексте биологии целью исследования живых существ является обоснование их целостности. Такое исследование должно основываться на описании частей (органов), определении их функций, выявлении корреляций органов, реконструкции их иерархической структуры, определение функции организма как целого по отношению к другим организмам.

План строения. В отличие от естественной истории, в которой описывались (внешние) признаки существ с целью выявления их сходств и различий, в биологии акцент делается на их (внутреннем) строении. Начало таким исследованиям было положено ещё в XVIII веке, однако они основывались на принципе непрерывности, т.е. предполагалось, что все живые существа организованы по одному плану строения.

В отличие от Бюффона, Жоффруа, Гёте и других учёных, предполагавших наличие всего одного плана строения, Кювье на основании срав-

нительно-анатомических исследований пришёл к выводу, что животные устроены в соответствии с четырьмя планами строения. Терминологически Кювье различал *тип* (*type*) и *план строения* (*plan commun*). Если *план строения* – это порядок расположения главных органов, то *тип* (*type primitif*) – это наиболее совершенное животное, стоящее в начале ряда деградации (Hammen, 1981, p. 10). В основе каждого плана строения лежит свой определённый порядок расположения органов. По представлению Кювье между животными, устроенными в соответствии с разными планами, нет переходных форм.

Концепция четырех планов строения, которую Ж. Кювье разработал на основе сравнительно-анатомического материала, была обоснована К.М. Бэром эмбриологическим материалом. Обширные наблюдения над развитием куриного эмбриона позволили Бэру сделать несколько утверждений, некоторым из которых он придал статус закона. Так, большое разнообразие строения на ранних стадиях эмбриогенеза, которое сглаживается на поздних стадиях, привело его к выводу, что «не материя, но *сущность* (идея, по взгляду новой школы) возникающей животной формы управляет развитием плода» (Бэр, 1950, с. 219). Основной закон развития заключается в том, что «из гомогенного, общего постепенно возникает гетерогенное, частное» (Бэр, 1950, с. 225). Таким образом, в отличие от *роста*, развитие представляет собой *дифференцировку*.

Выделение в развитии стадий, характеризующихся разной степенью дифференцировки, необходимо для установления естественной системы: «следует различать степень образования животного тела и тип организации. *Степень образования животного тела* состоит в большей или меньшей степени гетерогенности его элементарных составных частей и отдельных отрезков всего сложного аппарата, одним словом, в *большем гистологическом и морфологическом обособлении*» (Бэр, 1950, с. 297). По степени развития гетерогенных элементов можно оценить относительную высоту организации не только разных стадий онтогенеза одной формы, но и дефинитивных стадий различных форм. Чем более дифференцировано тело, тем выше его организация. Однако невозможно всех животных выстроить в один ряд согласно высоте их организации, так как они построены в соответствии с несколькими планами строения.

Терминологически *тип* в понимании Бэра соответствует *плану строения* в понимании Кювье: «*Типом* я называю характер расположения органических элементов и органов. Это расположение есть выражение известных основных отношений между отдельными проявлениями жизни организмов, например, между его воспринимающим и выделяющим полюсами. Тип совершенно отличен от ступени развития, таким образом один и тот же тип может охватывать разные ступени развития, и наоборот, та же самая ступень развития может быть достигнута в различных типах. *Сочетание ступени развития с типом и даёт в первую голову отдельные большие группы животных, которые названы классами*»

(Бэр, 1950, с. 298–299). В соответствии с характером расположения частей он установил четыре типа (группы животных – Haupttypen), в целом сопоставимых с четырьмя ветвями (*embranchement*) Кювье. Вариации главного типа, связанные с разными степенями образования, дают подчинённые типы, которые можно сопоставить с классами, которые, в свою очередь, «делятся на меньшие вариационные группы, которые мы называем семействами и которые отражают не только главный тип, но отражают и тип класса – с особыми модификациями, которые образуют признаки семейства. Модификации меньшей степени в этих признаках семейств дают роды. Так дело идёт и дальше, вплоть до видов и разновидностей» (Бэр, 1950, с. 314).

Итак, определяя тип как план строения, Бэр соотносил его с конкретной группой, поэтому у него получается, что каждая группа должна иметь свой тип: «различные формы то в большей, то в меньшей степени отклоняются от главного типа (Haupttypus). Конечно, и сам тип нигде не выдержан в чистоте, но лишь в известных модификациях. Поэтому, как мне кажется, совершенно необходимо, чтобы те формы, у которых их биологический характер выражен сильнее всего, наиболее уклонялись бы от основного типа (Grundtypus)» (Бэр, 1950, с. 326). С точки зрения Бэра главный тип характеризует группу ранга типа и проявляется он на низшей ступени развития, и чем больше ступеней развития проходит эмбрион, тем дальше он удаляется от главного типа. Это отклонение от главного типа происходит не по одной линии, как оно представляется лестницей существ, а по расходящимся траекториям, обусловленным тем, что «развитие каждой отдельной определённой животной формы определяется двумя обстоятельствами: 1) прогрессирующим развитием животного тела благодаря растущему гистологическому и морфологическому обособлению; 2) последовательным образованием из общих форм более специальных» (Бэр, 1950, с. 327). Таким образом, Бэр первым предложил теорию расходящегося развития, создав тем самым предпосылки для возникновения представлений о дивергенции и филогенетическом древе.

Каждый тип как план строения осуществляется в соответствии со своим планом развития: «каждая органическая форма в отношении к её типу является тем, что она *есть*, благодаря тому способу развития, который в данном случае *имеет место*. План развития есть не что иное, как становящийся тип, и тип есть результат плана развития. Именно поэтому тип можно познать в полноте только из его способа развития. Этот последний и выявляет различия в зародышах, первоначально сходных в своих существенных чертах. Чтобы породить это многообразие, здесь должны действовать на зародыши различные условия или образовательные силы» (Бэр, 1950, с. 362). Подчинённые категории представляют собой вариации основного типа. Они воспроизводят его в расположении частей, но эти части модифицируются в разных направлениях, обусловленных

приспособлением к условиям существования, например, к наземной, водной или воздушной среде.

Вполне очевидно, что сторонники одного плана строения рано или поздно должны были вступить в дискуссию со сторонниками четырёх планов строения. Формальным поводом для спора Жоффруа и Кювье стала работа учеников Жоффруа, в которой была сделана попытка обоснования организации по одному плану моллюсков и позвоночных. Кювье только критиковал эту работу и не предлагал иной точки зрения на проблему организации животных, однако его исследования, обосновывающие организацию животных в соответствии с четырьмя планами строения, были слишком хорошо известны. Главный итог спора в научном отношении следующий: *плана строения, единого для всех животных, не существует*.

В общем, концепция единого плана строения рассматривалась в качестве метода, позволяющего установить непрерывность органического мира путём обоснования тождественности строения всех живых существ. Так как эмпирические данные однозначно показали, что такого единого плана строения не существует, то этот результат фальсифицировал и сам принцип непрерывности. В данном случае логично было бы отказаться от этого принципа и принять в качестве руководящей идеи *принцип прерывности (дискретности)*, что, кстати, и сделал сам Кювье.

Аналогичная система представлений – доктрина симметрии – была разработана в ботанике.

Термин *симметрия* имеет разные значения, которые можно объединить в две группы. В геометрическом смысле симметрия – это сохранение некоторых свойств при определённых преобразованиях. В этом смысле симметрия употребляется и в физике. В искусстве термином симметрия обозначаются пропорции, гармония. В кристаллографии и биологии в этом термине, по сути, объединяются оба смысла. Симметрия в первом смысле употребляется часто как метафора, обозначающая некий принцип, обеспечивающий сохранение свойств при изменении.

Представления о симметрии восходят к работе Ж.Ф. Коррея да Серра (1751–1823), который на основании исследования растений рода *Citrus* сходства, присущие всем видам этого рода, обозначил термином *симметрия*. Причём симметрию он понимал в широком смысле – не как простое сходство, а как сходство с учётом изменчивости, на основании исследования которой возможна оценка границ семейств, а также прогноз закономерностей изменчивости вплоть до возможной утраты некоторых структур (Stevens, 1984).

Основной вклад в развитие доктрины симметрии внёс О.П. Декандоль (1778–1841). Учитывая то, что порядок некоторых органов может быть изменен, дополнен или инвертирован, он считал, что основываться необходимо на системе общей организации, под которой им понималась «*симметрия* органов, сравниваемых между собой, это то, что действи-

тельно важно познавать в общей анатомии и классификации природных существ»[18]. Именно симметрия должна быть целью исследований натуралистов. Результатом таких исследований, в первую очередь, будет выявление облика или аспекта растений, но лишь с тем отличием, что не только необходимо увидеть общее сходство растений, но и особенности их организации, поскольку общее сходство может ввести в заблуждение. Так как две симметрии, различающиеся в своей основе, могут быть очень сходны по внешнему облику, то естественный порядок следует устанавливать именно на основе симметрии, а не внешнего сходства (Candolle, 1813).

Таким образом, органическая симметрия, по представлению Декандоля, может строиться на основании следующих главных элементов: 1) наличие или отсутствие органов; 2) относительная или абсолютная позиция органов; 3) относительное или абсолютное количество органов; 4) относительный или абсолютный размер частей; 5) форма органов; 6) применение (функционирование) органов; 7) «продолжительность, или, что то же самое; непрерывность или разрыв частей»[19]; 8) вторичные качества: консистенция, цвет, запах, вкус.

Отсутствие органа чаще всего объясняется его слиянием с другим органом, реже причина отсутствия органа не может быть выявлена, поэтому для установления симметрии следует исключить такие случаи, и важное значение отсутствию органа может быть придано лишь при его реальном отсутствии.

Наиболее важное значение имеет позиция органов, потому что именно она в совершенстве отражает идею симметрии. Так как все существа, принадлежащие к большому классу, имеют одни и те же органы, то различия между ними заключаются в положении частей. О правильном положении частей можно сделать заключение на основании исследования онтогенетического развития растения.

Абсолютное количество органов изменяется по причине их слияния, поэтому истинное их количество во многих случаях бывает трудно определить. Однако знать истинное абсолютное количество органов необходимо для того, чтобы выявить примитивный (исходный) тип (type primitif) в данной группе. В определении такого типа важное значение имеет знание относительного количества органов, т.е. пропорции числа различных частей организма. Также размер органа не имеет значения сам по себе, но только при сравнении размеров разных органов. Остальные элементы не имеют значения для выявления симметрии (Candolle, 1813).

Таким образом, для познания симметрии необходимо обращать внимание на недоразвитие, вплоть до полного отсутствия, или переразвитие

---

[18] «c'est cette *symétrie* des organes comparés entr'eux, qui est réellement essentielle à connaître pour l'anatomie générale et la classification naturelle des êtres» (Candolle, 1813, p. 92).

[19] «La durée, ou, ce qui est la même chose; la continuité ou discontinuité des parties» (Candolle, 1813, p. 125).

некоторых органов, или их срастание, уродства, изменение относительного положения органов. Все эти модификации ассоциируются с наибольшими изменениями в общей симметрии, однако в большинстве своём они обусловлены жизнедеятельностью растений. Для определения истинного типа симметрии каждой группы необходимо абстрагироваться от этих модифицирующих обстоятельств, примерно также, как и поступает минералог при определении истинной формы кристалла при исследовании природного образца (Stevens, 1984).

Важным доводом в пользу симметрии Декандоль приводил тот факт, что изменившиеся органы в некоторых случаях теряют свою функцию, например, стерильные цветы некоторых сложноцветных или калины, однако такие бесполезные органы существуют в силу исходной симметрии всех органов (Candolle, 1813).

Декандоль сопоставил основные подразделения растений с элементами обоснования симметрии. Так, классы – первичные подразделения царства растений – основываются на различиях в строении зародыша или репродуктивных органов, которые рассматриваются с точки зрения присутствия или отсутствия органов и их расположения. Семейство, следующее подразделение, характеризуется единым планом симметрии (plan symétrique). Роды – подразделения семейств – основываются на числе, форме, величине и слиянии отдельных органов. Таким образом, «истинное познание в общей естественной истории состоит в изучении симметрии, свойственной каждому семейству, и согласовании этих семейств друг с другом; все остальное лишь строительные леса, более или менее полезные для достижения этой цели»[20].

Разработки Кювье и Декандоля преследовали одну и ту же цель: выявить инварианты в строении живых существ, однако эти инварианты у животных и растений оказались связанными с группами разного ранга. Так, план строения животных соотносится с *типом* – группой наивысшего ранга, получаемой сравнительно-анатомическим методом. Ботаники ввели в классификацию аналогичную категорию – *отдел*, но отсутствует аргументированная концепция, на основании которой она была введена. План симметрии растений соотносится с *семейством* – группой, имеющей, так сказать, средний ранг в иерархии. В систематике растений семейство до сих играет ключевую роль, что говорит об обоснованности этой категории в таксономическом и анатомическом отношениях. Однако является ли этот факт следствием двухсотлетней ботанической традиции или семейство действительно обозначает группы растений, реально являющиеся привилегированными в анатомическом отношении, аналогичные типам животных?

---

[20] «la vraie science de l'histoire naturelle générale consiste dans l'étude de la symétrie propre à chaque famille, et des rapports de ces familles entr'elles; tout le reste n'est qu'un échafaudage plus ou moins industrieux pour parvenir à ce but» (Candolle, 1813, p. 206).

Принцип дискретности. В методологическом отношении ничто не требует остановиться на обосновании непреодолимой границы между неживым и живым и считать, что живой мир непрерывен. Вполне можно найти границы и в самой живой природе, т.е. признать, что живой мир дискретен. Если Кювье пришёл к этому выводу на основании сравнительно-анатомических исследований, т.е. к признанию четырёх планов строения, не имеющих переходов друг к другу, то Декандоль – на основании изучения естественного порядка – структуры биоразнообразия.

Первоначально работа Декандоля над основаниями естественного порядка была продолжением работы, начатой Жюссьё. По представлению Декандоля такой порядок следует устанавливать «сверху вниз» – от классов к видам. На основе своих исследований Декандоль утверждал, что в природе не существует непрерывного ряда; существа сгруппированы на неодинаковых расстояниях, так что их отношения невозможно выразить в линейном порядке (Candolle, 1813). В противовес идее лестницы существ, он считал аналогию между естественным порядком и географической картой очень продуктивной. На основании современного состояния ботаники Декандоль считал, что карта может быть только целью, к которой должны стремиться классификаторы. Однако он подчеркнул, что новые открытия, сделанные со времён Линнея, значительно увеличили количество описанных видов, но не заполнили пробелы между семействами (Stevens, 1994). Таким образом, разрывы между группами растений представляют собой реальность.

В методологическом отношении прерывность природы задаётся иной схемой установления связей. Если в естественной истории описание особи служило цели установления её связей с другими особями, т.е. выявлению непрерывности, то в сравнительной анатомии описание организма нацелено на установление связи различных органов в рамках самого организма, выявление главных и зависимых органов, определение их функций. Сравнение разных организмов производится по органам и системам органов, обладающих одной и той же функцией: скелетно-мышечной, дыхательной, пищеварительной и т.д. Такой сравнительный анализ сходных по строению и функциям органов и их систем позволяет установить ряды организмов, имеющие ограниченный характер и не совпадающие по разным системам, так как у одних видов наиболее совершенным может быть один орган, у других – другой (Фуко, 1994). Надо заметить, что руководства по сравнительной анатомии до сих пор построены по этой схеме. Таким образом, организм как целесообразно устроенное тело подразумевает, что в его жизнедеятельности важны внутренние связи органов с другими органами, и для понимания его устройства совершенно неважно знание сходства и различия органов разных существ.

Итак, на основе сравнительно-анатомических данных невозможно построить непрерывное таксономическое пространство. Если для установления непрерывности требуется поиск сходств, то для установления

прерывности – оценка различий. Так, в систематике XX века, основанной на морфологическом сравнении особей, декларировалось, что для разделения таксонов и установления их ранга необходимо оценить величину хиатуса (разрыва в морфологических признаках) между близкими таксонами. Для придания совокупности особей статуса биологического вида необходимо обосновать наличие её репродуктивной изоляции от близкой совокупности, т.е. обосновать наличие дискретности. Таким образом, принцип прерывности (дискретности) является основой биологической систематики. Более того, в соответствии с этим принципом развитие биоты должно описываться сальтационистскими теориями.

Обеспечение жизнедеятельности организма обусловлено связями другого типа – связями организма с его окружением: элементами, которыми он питается, дышит, а также перестраивает для своего удобства. Для такой жизнедеятельности необходима непрерывная связь с окружением, поэтому живое существо «выступает как целый организм, непрерывно поддерживающий отношения с внешними элементами, используемыми им (при дыхании, питании) для поддержания или развития своей собственной структуры» (Фуко, 1994, с. 298). Этот новый взгляд на живое существо открыл перед биологами огромное поле деятельности: кроме сравнительной анатомии, описывающей целостность организма, появились такие биологические дисциплины, как физиология, описывающая функционирование организмов, экология, описывающая деятельность организмов во внешней среде, эмбриология, описывающая развитие организмов.

Иерархия. Представления об иерархическом устройстве мира можно возвести к аристотелевскому гилеморфизму. Согласно Аристотелю Космос представляет собой иерархию вещей, которую можно описать, используя оппозицию материи (ὕλη) и формы (μορφή). Вещь состоит из материи и формы, причём вещь нижележащего уровня иерархии являются материей для вещи вышележащего уровня иерархии. Форма определяет свойства вещи данного уровня иерархии, т.е. из одной и той же материи разные формы могут оформлять различные вещи[21]. С этой точки зрения биологический фрагмент Космоса включает такой ряд: молекулы – клетки – особи – виды. При анализе связей между вещами разных уровней иерархии нельзя перескакивать через уровень. Например, нельзя выстраивать связи между молекулярным и организменным уровнями, игнорируя клеточный уровень, что, ничтоже сумняшеся, делают современные биологи.

Хотя в естественной истории использовалась иерархическая система категорий при описании биоразнообразия, однако её применение носило утилитарный характер, поскольку непрерывность природы не подразуме-

---

[21] В своём первом изложении концепциии гилеморфизма Аристотеля применительно к биологическим объектам я допустил ошибку в трактовке соотношений между материей, формой и вещью (Поздняков, 1994а, с. 390), на что мне было указано А.И. Шаталкиным (2012, с. 231–232), за что выражаю ему искреннюю благодарность.

вает иерархических уровней. В биологии естественный порядок также описывается в форме иерархического ряда, однако ему даётся обоснование в онтологическом отношении. Также, в отличие от гилеморфного ряда Аристотеля, иерархия природы предполагается организованной по другому принципу – в соответствии с иерархическим устройством организма, причём во внимание принимаются разные аспекты. Так, для эффективной деятельности организма необходимы горизонтальные связи между органами, предполагающие сосуществование разных органов: «*Сосуществование* означает, что орган или система органов могут функционировать в живом организме лишь при одновременном наличии другого органа или другой системы органов определённого рода и форм» (Фуко, 1994, с. 290).

Однако более важное значение придаётся вертикальным связям между органами и системами органов. Эта иерархия выстраивается на основе значимости функций, выполняемых органами. Например, тип питания зверей (хищный или травоядный) предопределяет и строение соответствующих органов. В соответствии с иерархией функций выстраивается и иерархия органов, причём функциональная значимость органов не определяется непосредственно на основании их строения. Для её определения необходимо знание жизнедеятельности существ.

Положение органа или системы органов в иерархии определяется их значением для поддержания целостности организма. По мнению Кювье, самой важной является нервная система, определяющая строение других систем органов. В целом, иерархия функций и связанных с ними органов задаёт план строения.

Однако животные и растения имеют различную степень интегрированности органов. Так, организм животного высоко интегрирован, что проявляется в сильной корреляции его органов. На этом основании Кювье брался восстановить весь организм позвоночного животного по одной кости. В отличие от животных, растения интегрированы в гораздо меньшей степени, например, репродуктивная и ассимилирующая системы растений допускают сочетание самых разнообразных форм органов. Также растения имеют сравнительно небольшое количество органов. Преимущественное развитие ботаники в классическую эпоху сказалось на развитии теоретического аппарата в контексте аристотелевского направления. Понимание, что органы растений различаются по своей значимости, и что наиболее важными для растения являются репродуктивные органы, было уже у Чезальпино. Однако отсутствие корреляции репродуктивных органов с другими органами привело к вытеснению функционального описания растений сущностным. Дать описание растений на функциональной основе смог только Декандоль уже по аналогии с работами, выполненными Кювье на животных.

Итак, иерархическая система естественного порядка выстраивается в соответствии с планом строения животных Кювье и планом симметрии растений Декандоля. Правильное установление порядка возможно только

«сверху вниз» – от классов к видам; оно производится на основании сопоставления с иерархией органов в плане строения. Трактовка такой системы как «линнеевская иерархия» является неверной, поскольку онтологическое обоснование впервые дано Кювье.

Таксон как тело. В начале XIX века под естественным объектом понимался вещественный (материальный) объект. Не было представления о том, что разные естественные объекты могут иметь такие фундаментальные различия в характеристиках, которые могут говорить об их различном онтологическом статусе. В физике только во второй половине XIX столетия возникло представление о поле, как особой реальности, отличающейся от вещества. Поэтому проблема – в чём может заключаться естественность таксонов – даже не могла быть поставлена в то время.

В XVIII веке естественный статус таких объектов просто декларировался. Например, по представлению Линнея роды и виды являются творениями Природы, т.е. естественными объектами. Естественность видов прямо обосновывалась тем, что они являются делом рук Создателя. Естественность родов обосновывалась опосредованно: «“Естественность” линнеевских родов опирается тогда на предположения о принципе деятельности, по причине осуществления которого растения приходят в бытие. “Природа” рода имеет здесь более узкий смысл, чем “реальность”: на самом деле она является формирующим фактором. Простые элементы плодоношения, взятые по отдельности, подвергнутые анализу, и установленные в точной форме, научают натуралиста признакам рода, зашифрованных рукой Бога»[22]. С современной точки зрения обоснование естественности таксонов путём ссылки на Создателя не имеет научного характера. Также Линней, по сути, придерживался эклектической позиции. Так, модель географической карты подразумевает отсутствие границ между таксонами, а также отсутствие иерархических (вертикальных) отношений. С другой стороны, Линней роды и виды рассматривал как иерархически соподчинённые категории, соотносимые с естественными группами. Линнеевская точка зрения нашла обоснование и в философском отношении – в понимании необходимости отличать естественные объекты от логических классов: «Наименования classes и ordines совершенно недвусмысленно выражают чисто *логическое* разграничение, проводимое *разумом* среди его понятий ради одного только *сравнения*; однако genera и species могут означать также *физическое* разграничение, проводимое самой *природой* среди её созданий в отношении их *порождения*» (Кант, 1966, с. 73).

Поскольку в контексте естественной истории структура биоразнообразия рассматривается как непрерывная, то таксоны и их иерархия могут

---

[22] «The “naturalness” of Linnaean genera rests, then, upon assumptions about the principle of activity for the performance of which plants have come into being. The “nature” of the genus has here a narrower sense than “reality”: it is the formative factor in reality. The simple elements of fructification, when isolated, analyzed, and given explicit form, teach the naturalist the characters of the genera spelled out by the hand of God» (Larson, 1971, p. 93).

иметь лишь логическую интерпретацию. Только в контексте биологии возникает необходимость онтологического обоснования естественности таксонов. Иными словами, требуется дать биологическую интерпретацию. Говоря современным языком, таксоны как естественные вещи являются надорганизменными объектами, не воспринимаемыми органами чувств человека. Отдельная особь – это не таксон, а его элемент (не представитель таксона). Таким образом, предпосылки для постановки проблемы естественности таксонов появились уже в XVIII веке, причём возникло несколько направлений, в контексте которых предлагались разные варианты, распространяемые на группы различных рангов.

Во-первых, физиологическое направление, в контексте которого вид трактуется как фертильная совокупность поколений, причём он рассматривается как выделенная категория, отличная от других категорий. Впервые к этой идее пришёл Ж. Бюффон: «Имеется одно преимущество для распознавания видов животных и для различения одних видов от других: надо замечать, как тот же вид размножается посредством копуляции и сохраняет сходство этого вида и как разные виды тем же способом ничего не могут произвести совместно» (Buffon, 1749; цит. по Канаев, 1966, с. 165). С этой точки зрения подчёркивается репродуктивная непрерывность поколений внутри вида и разрыв (неспособность произвести фертильное потомство особями разных видов) связей между видами. Позже Бюффон дополнил свою точку зрения так, что вид составляет не совокупность сходных индивидов, а их непрерывное возобновление, поэтому адекватное представление о виде можно получить лишь при рассматривании природы во времени (Канаев, 1966).

Этой точки зрения придерживался и Декандоль, который под видом понимал «совокупность всех индивидов, которые более сходны между собой, чем с другими; и которые могут посредством перекрестного оплодотворения производить фертильные индивиды; и которые размножаются в поколениях, таким образом, мы можем по аналогии предположить, что все они произошли первоначально от одного индивида»[23]. Декандоль отметил, что потомки одного индивида не являются абсолютно идентичными, так как среди них выявляются модификации в разных направлениях. Кстати, он упоминал «сторонников системы нестабильности видов», не называя напрямую Ламарка, но, в отличие от Ламарка, не признававшего реальности вида, считал, что эти воззрения не разрушают теорию вида.

Развитие этих представлений в XX веке привело к созданию биологической концепции вида, главным образом, трудами Э. Майра, а затем её усовершенствование в форме концепции вида как исторической сущности

[23] «la collection de tous les individus qui se ressemblent plus entr'eux qu'ils ne ressemblent à d'autres; qui peuvent , par une fécondation réciproque, produire des individus fertiles; et qui se reproduisent par la génération, de telle sorte qu'on peut par analogie les supposer tous sortis originairement dun seul individu» (Candolle, 1813, p. 157).

(Э. Вили, Р. Майден), а также интерпретации видов в философском отношении как индивидов (М. Гизелин) (Поздняков, 1994а, 2003).

Во-вторых, типологическое направление, развивавшееся Кювье и Бэром. Их идеи можно рассматривать как попытку обоснования естественности таксонов в контексте представлений о сущности. Так, как написано выше, Бэр считал, что развитием зародыша управляет сущность (идея). Такой способ представления объекта следует рассматривать как соотносимый с аристотелевским гилеморфизмом. Однако есть различия между аристотелевским и бэровским представлениями таксонов. Так, эйдос Аристотеля соотносится с группами видового ранга в логическом и онтологическом смыслах, что можно сопоставить с видом в биологическом смысле. К примеру можно указать на бюффоновскую внутреннюю форму (moule intérieur), моделирующую особи в рамках вида. В противоположность аристотелевским представлениям, Бэр рассматривал тип как сущность, сопоставляемую с группой высшего ранга. Позже Э. Геккель признал, что только эти высшие группы (типы, стволы) реально существуют, так как они возникли и развивались независимо друг от друга.

В данном типологическом контексте структура биоразнообразия представляется иерархической. Её обоснование проводилось по аналогии с организмом в контексте иерархии функциональной значимости органов. Структуру таксона метафорически можно представить в форме древа, на горизонтальном срезе которого выделяются центр (ствол) и периферия (ветви).

Для растений аналогичное обоснование не было сделано. Так, Декандоль писал, что высшие группы растений очерчиваются сравнительным методом: род представляет собой совокупность видов, сходных по всем своим органам. То же самое относится к семействам и классам. Таким образом, по представлению Декандоля, высшие таксоны растений основываются на простом сходстве.

В-третьих, феноменологическое направление, в настоящее время развиваемое А.А. Оскольским в специфическом контексте представлений Я. фон Икскюля об умвельте. В этом контексте «*тело* живого существа выступает как средство конституирования умвельта и тем самым как *репрезентант* его устройства, *освоенных мест* в нём» (Оскольский, 2007, с. 247). Оскольский считает, что тело не может быть выделено из своего окружения без содержательных потерь, но чтобы распознать объект как тело, необходимо соотнести его с собственным телом, причём в этом случае процесс познания выступает как проявление власти, результатом чего будет либо присвоение тела (вовлечение его в свой умвельт), либо его отторжение. С этой точки зрения «*живое* устанавливается дисциплинарной властью как поле усилий, противостоящих смерти. *Смерть* тем самым оказывается горизонтом биологического знания: она полагает предел возможности силовых отношений, конституирующих тело, и тем самым выявляет специфику самой телесности» (Оскольский, 2007, с. 249). Одна-

ко эта точка зрения в отношении таксона даёт лишь то, что мы можем сказать только «об его возникновении, выживании или вымирании в определённых пространственных и временных границах» (Оскольский, 2007, с. 249), т.е. только о каких-то его привязках к внешнему миру, и мы ничего не может сказать о внутренней организации таксона.

Таким образом, в настоящее время существует более или менее адекватное представление лишь биологических видов как естественных тел. В отношении высших таксонов такая концепция до сих пор не разработана. Однако именно трактовка таксонов как естественных тел позволяет говорить о них в онтологическом смысле: об их происхождении и развитии, об их организации, о взаимодействии таксонов между собой в экологическом смысле.

Номенклатура. В современной истории систематики сложилось представление, что в контексте аристотелевского направления название таксона должно отражать его сущность (Павлинов, 2013). Линней в «Философии ботаники» эту позицию выразил однозначно. Однако эта точка зрения справедлива лишь отчасти. Главной основой аристотелевского направления является функциональное, а не сущностное рассмотрение организма. Перекос в сущностную трактовку организмов был обусловлен преимущественным развитием ботаники, в которой затруднено функциональное описание растений. В функциональной трактовке организмов не предполагается наличие связи названия с функцией органов.

В контексте естественной истории правильное название живого существа зависит от его места в системе, что порождает нестабильность номенклатуры, с которой пытались бороться. Так, реформа Линнея, имевшая целью обеспечить стабильность номенклатуры, включала правила образования родовых названий (Linnaeus, 1737), т.е. эта реформа не касалась видовых названий, которые были описательными и многословными. Однако в первых изданиях «Системы природы» Линней для обозначения видов помимо истинных многословных названий параллельно употреблял одно- и двухсловные обиходные латинские названия, дополняя их национальными названиями, чаще всего немецкими, реже французскими или шведскими, разумеется для тех видов, для которых такие названия имелись. Лишь в «Species plantarum» (1753 год) для растений и десятом издании «Системы природы» (1758 год) для всех живых существ он на полях поместил однословные латинские видовые названия в качестве указателей, имевших служебное значение. Позже эти линнеевские работы были закреплены в качестве исходных номенклатурных работ (Павлинов, 2013).

Адансон, будучи противником Линнея (Павлинов, 2014), т.е., в отличие от аристотелика Линнея, являясь сторонником гербалистской традиции в ботанике, подвёл номиналистические основания под реформу Линнея. Так, с номиналистической точки зрения название – это знак для обозначения объекта, поэтому следует отличать название от диагноза. Адансон

предложил ряд правил, способствовавших стабильности номенклатуры (Павлинов, 2013).

Дальнейшее идейное обоснование номенклатурной реформы сделал Ламарк, который «противопоставил как совершенно различные две задачи ботаники: "определение", которое применяет правила анализа и позволяет обнаружить имя простыми приёмами бинарного метода (или такой-то признак присутствует в исследуемом индивиде, и нужно попытаться найти ему место в правой половине таблицы; или же он отсутствует, и нужно найти его место в левой половине, и так далее, вплоть до окончательного определения); и обнаружение реальных отношений сходства, предполагающее уже рассмотрение целостной организации видов» (Фуко, 1994, с. 256). Иначе говоря, необходимо разделять определение таксономической принадлежности индивидов, выражающееся в нахождении их названий, и выявление структуры биоразнообразия (классифицирование).

Поскольку название живого существа – это знак, и определение таксономической принадлежности данной особи сводится к поиску её названия, то это название должно быть простым и запоминающимся. В качестве такого названия в конечном счёте был принят биномен, хотя предлагалось и несколько других неунифицированных вариантов, иногда более простых, по сравнению с биноменом (Адансон, Бюффон).

Переход к биноминальной номенклатуре продолжался несколько десятилетий (Павлинов, 2013). Нормативное закрепление биноминальных названий начинается с 1842 года, когда Декандоль опубликовал первый свод номенклатурных правил (Павлинов, 2014). Окончательное употребление биномена вошло в практику на рубеже XIX–XX веков, когда были приняты Международные кодексы зоологической и ботанической номенклатуры, обязавшие всех систематиков им следовать.

1.9. Естественная история XIX–XXI веков

Представление М. Фуко об эпохальной смене структур мышления может быть оспорено. Во-первых, согласно исследованиям П. Стивенса, в период 1789–1900 годов систематики работали в рамках классической эпистемы и верили в непрерывность естественного порядка. Он резюмировал в отношении таксономии: «не было, таким образом, ни смены эпистем, ни трансформации естественной истории в биологию, которые просматривались бы в исследованиях жизни и живых организмов. В частности, не было никакой смены "Naturbeschreibung" на "Naturgeschichte"»[24]. Итак, таксономия в указанный период не претерпела никаких изменений в структуре мышления.

[24] «There was thus no transition in epistemes, no transformation of natural history into a biology that looked at the workings of life and living organisms. In particular, there was no change from "Naturbeschreibung" to "Naturgeschichte"» (Stevens, 1994, p. 255).

Во-вторых, согласно утверждению Фуко, структура мышления определяет содержание научных теорий. Из сказанного следует, что новая структура мышления должна воплотиться в новых научных дисциплинах. Это утверждение подтверждается как историей физики, в которой неклассический стиль мышления воплотился в теории относительности и квантовой механике, но в уже существовавших дисциплинах – классической механике, астрономии – он не нашёл применения (Поздняков, 2014б, с. 196), так и историей науки о живом, в которой появление биологии как новой структуры мышления оказалось связанным с формированием таких дисциплин, как сравнительная анатомия, эмбриология, экология.

Таким образом, естественная история с возникновением биологии в начале XIX века не прекратила свое существование. Более того, она пыталась распространить свои идеи и на биологические дисциплины. Так, попытка интерпретировать материал сравнительной анатомии в контексте естественной истории закончилась идейным столкновением – спором Ж. Кювье и Э. Жоффруа Сент-Илера. Хотя победа формально осталась за Кювье, но в будущем таксономия позаимствовала лишь некоторые биологические элементы, оставшись по своей сути естественноисторической дисциплиной. Наряду с биологическими дисциплинами (сравнительная анатомия, эмбриология, экология) со второй половины XIX века начали формироваться и новые естественноисторические дисциплины (эволюционистика, генетика), которые в XX веке вышли в лидирующее положение. В настоящее время в корпусе знаний о живом сосуществуют элементы разных структур мышления. Для понимания современного состояния науки о живом и перспектив её развития необходимо развести естественноисторические и биологические элементы.

Особь. С XIX века термин *организм* стал применяться как синоним особи, индивида, однако разнообразное содержание, часто логически несовместимое, вкладываемое в круг представлений, обозначаемых данным термином, позволяет выделить в этом содержании несколько различных концепций (Поздняков, 2015б). Некоторые концепции должны быть включены в контекст естественной истории, причём одни из них развивают идеи XVIII века, другие – представляют собой новации.

Так, на старой концепции особи как *натуралии* – естественного тела, включающего минералы, растения и животные, основан геометрический подход к описанию живых существ. Надо заметить, что сходство между кристаллами и живыми существами рассматривалось в более широком аспекте, и оно затрагивало не только форму, но и рост, и размножение, так как предполагалось, что кристаллы имеют семена (Stevens, 1984). В геометрической трактовке живых существ имеется несколько направлений. Во-первых, это проморфология – учение о симметрии живых существ, развитием которой является конструктивная морфология. Во-вторых, это геометрическая морфометрия, восходящая к идеям А. Дюрера, но полу-

чившая свое развитие уже в XX веке. В-третьих, это арифмология (пифагореизм) – учение о числе как основе мира.

Проморфология. Поскольку в контексте естественной истории внимание фокусируется на элементах поверхности тел, то идея представить форму живых существ как модификацию геометрической симметричной фигуры является вполне здравой. В ботанике эту идею применительно к семействам растений активно разрабатывал Декандоль в доктрине симметрии. В зоологии точку зрения, что живые существа можно рассматривать как симметричные геометрические фигуры, видимо, первым высказал К.Г. Карус (Stevens, 1984).

Основной вклад в формирование представлений о живых существах как геометрических фигурах сделал Э. Геккель, который и ввёл термин *проморфология*. С его точки зрения проморфология – это наука о внешней форме организмов, которую можно описать с помощью основных стереометрических фигур. Точнее говоря, в реальной органической форме следует выявлять определяющую её идеальную стереометрическую фигуру. Также проморфология должна выявлять и природные законы, согласно которым органическая материя формирует определённый внешний облик (Haeckel, 1866, S. 377).

Проморфологии Геккель противопоставил *тектологию*, под которой понимал теорию структуры живых существ, рассматривая последние как естественные тела, представляющие собой совокупность (Aggregat) «индивидов» различных порядков (Haeckel, 1866, S. 241). Таким образом, противопоставление проморфологии и тектологии – это противопоставление внешнего облика внутреннему устройству живых существ.

Геккель описал различные типы симметрии. Он подчеркнул, что внешняя форма живых существ строится по тем же законам, что и форма неорганических тел (кристаллов), которая в обоих случаях может быть описана математически (Haeckel, 1866).

Такое математическое описание формы живых существ было выполнено впоследствии. Так, Дж. Скиапарелли предложил общий математический подход к описанию органической формы (Schiaparelli, 1898). Для скелета радиолярий были выявлены некоторые геометрические закономерности (Brandt, 1881), а также дана математическая теория их формы (Мордухай-Болтовский, 1936). Были описаны типы симметрии беспозвоночных животных (Беклемишев, 1964б). Потенциальное разнообразие симметричных форм животных оценивается как очень большое (Войтеховский, 2013).

Неклассические подходы к описанию симметрии животных использованы Н.А. Заренковым, в том числе и с применением координатного метода (Заренков, 2007). Также использованы специальные геометрические подходы для описания формы (Войтеховский, 2009). В контексте представлений о симметрии описывается не только форма целых особей, но и отдельных органов (Breder, 1947). В.П. Карпов (1909б) филогенети-

ческой классификации организмов противопоставлял классификацию, основанную на геометрическом описании формы[25].

Правильность (симметричность) форм объясняется экономией материала (Мордухай-Болтовский, 1936) и энергии (Милович, 1912), а тип симметрии – средой обитания и характером движения животного (Беклемишев, 1964б; Заренков, 2009).

Проблеме симметрии живых существ до сих пор придаётся большое значение. Так, Палеонтологический институт РАН в 2012 году провёл конференцию, посвящённую симметрии и асимметрии формы в морфогенезе (Рожнов (ред.), 2013).

Геометрическая морфометрия. Основы этого направления были заложены еще А. Дюрером в трактате о пропорциях человеческого тела (Dürer, 1528), в котором была предложена координатная сетка для установления пропорций. В начале XX века подход был усовершенствован В. Д'Арси Томпсоном, предложившем координатный метод для сравнения форм или узнавания в одной форме другой формы, деформированной каким-либо способом (Thompson, 1917). В настоящее время это направление переживает расцвет, обусловленный распространением компьютеров, облегчивших производство вычислений (Rohlf, 1998; Adams et al., 2004; Zelditch et al., 2004). С помощью методов геометрической морфометрии получены разнообразные результаты, касающиеся дифференциации форм близких видов, влияния на форму различных факторов, изменения формы в онтогенезе (Loy et al., 1998; Cavalcanti et al., 1999; Павлинов, 2000; Douglas et al., 2001; Aiello et al., 2007; Aytekin et al., 2007).

Некоторые работы, касающиеся исследования формы растений, главным образом листовой пластинки, основаны на особом методическом подходе, включающем анализ рядов форм и нахождение закономерностей. Так, анализ изменчивости формы листовой пластинки позволил математически выразить упорядоченность рядов её расчленения, в том числе получить выводы прогностического характера (Кренке, 1933–1935). Возможность такого анализа предвидел еще И.В. Гёте (1957). Позже С.В. Мейен показал, что преобразование формы листовой пластинки осуществляется ограниченным количеством способов, причём связь между способом преобразования формы и таксономической принадлежностью индивидов отсутствовала (Мейен, 1974). Различные алгоритмы для построения формы листовой пластинки, основанные на механизме деления клеток, были предложены В.В. Короной (Корона, 1987; Корона, Васильев, 2000).

Арифмология. Это направление основывается на пифагорейском принципе «всё есть число». Используя античную теорию фигурных чисел, Н.А. Заренков выстраивает аналогию между числом и особью. С этой точки зрения признаки, понимаемые как свойства, выявляемые при

[25] Подробнее о его взглядах см. раздел 4.5.

сравнении особей, он интерпретирует как общие делители у чисел (Заренков, 1997).

Также с геометрических позиций многообразие формы живых тел интерпретируется как высоко упорядоченное и представляющее собой развертку поверхности платоновых тел (Пожидаев, 2015, с. 120).

В целом морфологический (геометрический) подход распространяется некоторыми исследователями на более широкий спектр жизненных явлений (Налимов, 2001; Заренков, 2015). Вполне очевидно, что геометрический подход имеет такое же значение и для описания формы живых существ, и для описания отношений между ними, как и физико-химический субстрат в качестве основы для их жизнедеятельности. Как субстрат, так и симметричная форма – это основа, которая используется и преобразуется живыми существами в процессе жизнедеятельности. Таким образом, чем большую активность проявляет живое существо, тем более асимметрично оно устроено (Войтеховский, 2013; Афанасьева, Амон, 2014). Поэтому выявление собственно биологических, а не естественноисторических закономерностей, должно быть связано не с исследованием симметрии геометрических форм, а с изучением функций органов и их деятельности в процессе формообразования. О бесперспективности строгих геометрических подходов в биологии говорят такие факты, как «во-первых, симметрия чрезвычайно далёких в таксономическом отношении групп организмов может быть одинаковой, а симметрия относительно близкородственных групп – резко несходной. Во-вторых, в ходе индивидуального развития симметрия организма может резко изменяться. Наконец, в-третьих, для живых систем в высшей степени характерна смешанная симметрия, т.е. совмещение в одном объекте разных видов симметрии. Все это говорит о том, что расположение частей в организме в общем случае подчиняется каким-то иным закономерностям, а не простым геометрическим отношениям симметрии и, следовательно, о бесперспективности и необоснованности попыток вывести теорию биологического формообразования из математических теорий, например, из теории групп» (Касинов, 1973: 18–19). Таким образом, морфология как естественноисторическая дисциплина совершенно не способствует прояснению собственно биологических закономерностей.

Со второй половины XIX века в контексте естественной истории формируются и новые концепции особи, основанные на редукционистских представлениях, т.е. на том, что все свойства особи обусловлены свойствами её частей (Поздняков, 2015б). Первой была разработана *целлюлярная* концепция особи, когда было обосновано, что все живые существа состоят из клеток. По мере изучения явлений наследуемости была создана концепция особи как *фенотипа*, наиболее широко распространённая в настоящее время. Специально для целей филогенетической систематики была создана концепция особи как *семафоронта*.

Признак. Понятия, аналогичного понятию признака естественной истории XVIII века и плану строения биологии, в современной естественной истории не существует. Термином *признак* в настоящее время чаще всего обозначается свойство особи, каким-то образом выделенное и поименованное (Шаталкин, 2012). В какой-то степени аналогом старого понятия признака может служить понятие *фенотипа*, однако оно является производным, так как определяется как совокупность генетически обусловленных свойств.

Принцип непрерывности. В настоящее время этот принцип лежит в основе различных дисциплин, изучающих живую природу, или, по крайней мере, декларируется ими как руководящий принцип. Основные таксономические и эволюционные идеи, основывающиеся на принципе непрерывности, следующие.

Во-первых, декларируется отсутствие границ между таксонами. Идея непрерывного таксономического пространства не умерла во времена Кювье, обосновавшего прерывность естественного порядка (Поздняков, 2015б). Так, таксономическая непрерывность декларировалась многими натуралистами в течение XIX века (Stevens, 1994, p. 179).

С эволюционной точки зрения наличие разрывов между современными таксонами интерпретируется как артефакт, обусловленный вымиранием промежуточных форм (Ламарк, 1955, с. 230; Дарвин, 2001, с. 373). По представлению Ламарка живые существа непрерывно изменяются (усовершенствуются, усложняются), а наличие в современной природе простейших форм объяснялось тем, что они постоянно самозарождаются. Таким образом, представления Ламарка являются своеобразной модификацией концепции лестницы существ. С этой точки зрения непрерывное совершенствование простейших форм следует интерпретировать как последовательный переход на всё более высокие ступени лестницы. Возникающие простейшие формы являются основателями новых линий совершенствования (лестниц природы). В этом контексте делаемое историками науки о живом противопоставление Кювье как фиксиста и Ламарка как эволюциониста неверно: «Ламарк мыслил преобразования видов на основе той же самой онтологической непрерывности, которая обнаруживается и в естественной истории классиков, что Ламарк допускал лишь постепенное развитие, непрерывное совершенствование, великую непрерывную цепь существ, которые могли образоваться на основе других существ. Сама возможность этой мысли Ламарка была обусловлена не отдалённым предвосхищением будущего эволюционизма, но непрерывностью бытия, предполагаемой и обнаруживаемой собственными “методами” естественной истории» (Фуко, 1994, с. 300).

По представлению Фуко, дарвинизм (и, в широком смысле, эволюционизм), утверждающий градуализм в развитии биоты, основывается на совершенно иной структуре мышления, с чем невозможно согласиться. Основания для такой трактовки Фуко видел в представлении Кювье, ко-

торый «вводя в классическую шкалу живых существ резкую прерывность, вызвал тем самым одновременно и появление таких понятий, как биологическая несовместимость, отношение к внешней среде, условия существования, выдвинул некую силу, которая должна поддерживать жизнь, и некую силу, которая ей угрожает смертью. Именно здесь воссоединяются многие моменты, обусловившие возможность будущего эволюционистского мышления. Именно прерывность живых форм сделала возможной мысль о величественном течении времени, тогда как непрерывность структур и признаков, несмотря на все свои поверхностные сходства с эволюционизмом, такой возможности не давала» (Фуко, 1994, с. 300). Однако помимо градуализма существует ещё и сальтационизм, причем эволюционизм (градуализм) основывается на признании непрерывности биоты во времени, а сальтационизм – на признании резких разрывов между таксонами во времени. Вполне очевидна связь идей Кювье именно с последним. Конечно, в этом контексте эволюционные представления можно рассматривать как частный случай сальтационизма, когда различия между изменениями невелики и малозаметны. Есть ли для этого основания? Является ли эволюционизм биологической, а не естественноисторической теорией? На мой взгляд, оснований для такого вывода нет, и эволюционизм – это естественноисторическая теория.

В целом, дарвинизм основывается на механическом мировоззрении, а кювьеризм – на органическом. Эти мировоззренческие различия проявляются во многих концепциях. В частности, в контексте дарвинизма особь предстаёт как мозаичный объект, в контексте кювьеризма – как целостный. Кювье рассматривал телеологические факторы как реально действующие, тогда как Дарвин, отвергая телеологию, считал, что механические факторы приводят к псевдотелеологическому результату. Кстати, в этом пункте представления Ламарка близки к представлению Кювье. Также Кювье считал, что целостность организма обеспечивается внутренними факторами, тогда как Дарвин считал, что внешними. Как и Ламарк, Дарвин считал, что границы между таксонами получаются в результате вымирания промежуточных форм, и, если мы включим в анализ все вымершие формы, то, согласно его теории, границы между таксонами должны исчезнуть. Таким образом, несовместимость кювьеризма с дарвинизмом вполне очевидна.

Также очевидно, что и естественная история основывается на механицизме. Во-первых, в контексте естественной истории не существует различий между живыми и неживыми объектами, и они описываются на основе одного и того же подхода. Так как описание производится с помощью четырёх переменных, независимо комбинирующихся, то особь предстаёт как мозаичная конструкция, составленная из независимых элементов. В естественной истории признавалась внешняя целесообразность существ, обусловленная замыслом Создателя. По сути, в дарвинизме естественный отбор заменил собой Творца. Таким образом, и естественная ис-

тория, и дарвинизм основываются на одних и тех же принципах, поэтому дарвинизм – это естественноисторическая, а не биологическая теория.

Во-вторых, естественноисторическая таблица тождеств и различий может выступать и как форма классификационного пространства, и как основа трансформистских представлений. На комбинативность метода указывал Линней, который вычислил, что на основе плодоношения можно описать 5736 родов (Линней, 1989, с. 108). В этом случае метрика таблицы формируется изменчивостью параметров, задающих различия между таксонами. Однако конкретные таблицы строятся гораздо проще: в строках перечисляются признаки, а в столбцах – таксоны, характеризуемые данными признаками. Таким образом, выявляются параллельные ряды таксонов, члены которых характеризуются одинаковым состоянием каких-либо признаков. Некоторые исследователи табличную форму классификации предпочитают филогенетической (Любищев, 1982; Попов, 2008). В настоящее время параллелизм находит объяснение в свете теории фрактальности (Чайковский, 2006а; Поздняков, 2014б).

В контексте естественной истории «становление было лишь средством передвижения по заранее расчленённой таблице возможных вариаций» (Фуко, 1994, с. 300). В наше время Ю.В. Чайковский, ученик С.В. Мейена, основываясь на его идеях, создал особую дисциплину – диатропику, в контексте которой считается, что «эволюция состоит в постепенном заполнении рефренных таблиц» (Чайковский, 2006б, с. 439). Таким образом, по его представлению «эволюция состоит в преобразовании *наборов* меронов. Таксоны регулярно появляются и исчезают, а мероны появляются редко, и в появлении новых меронов (новых строк рефренной таблицы) состоит *прогрессивная* эволюция. В остальном же и в основном эволюция – изменение состояния наличных меронов, т.е. движение в пределах одних тех же строк таблицы» (Чайковский, 2006б, с. 623). Вполне очевидно, что эволюционные представления Чайковского основываются на классической структуре мышления, т.е. они естественноисторические, а не биологические.

В-третьих, развитие представлений о наследственности привело к появлению концепции, что свойства особи представляют собой нечто, переходящее от предков к потомкам. В редукционистском контексте единственным способом эксплицировать эти представления было постулирование существования неких частиц, содержащих в себе информацию о свойствах взрослой особи и передаваемых в череде поколений. В создаваемой концепции сначала учитывалось влияние условий обитания и жизненного опыта особи, что нашло выражение в концепциях пангенезиса Ч. Дарвина и идиоплазмы К. Негели.

Однако позже А. Вейсман, основываясь на факте существования двух групп клеток: половых и соматических, и на утверждении возможности связи поколений только посредством половых клеток, предложил концепцию *непрерывности зародышевой плазмы*, согласно которой многокле-

точный организм (сома) является результатом деления зиготы и умирает по завершении онтогенеза. В отличие от сомы зародышевая плазма бессмертна и передаётся из поколения в поколение в неизменном виде. Её элементы комбинируются в результате слияния зародышевых плазм родительских особей. Также признавалось воздействие на неё неизвестных внешних причин, дающих непредсказуемый эффект. Поскольку концепция наследственности Вейсмана основывается на принципе непрерывности, то она является естественноисторической, а не биологической.

Современная генетика как наука о наследственности основывается на той же самой структуре мышления – в её основе лежит принцип непрерывности. Так, ген, как единица наследственности, представляет собой участок ДНК, путём репликации которого создаётся копия, передающаяся следующему поколению. В идеале предполагается, что копия должна в точности соответствовать оригиналу, т.е. ген – это нечто такое, что должно передаваться из поколения в поколение без изменений. Конечно, последовательность ДНК изменяется, но, как считается, изменение происходит в результате ошибок копирования, т.е. изменение гена есть его повреждение. Таким образом, генетика – это естественноисторическая дисциплина.

Гомология. Тождеству и различию естественной истории XVIII века в настоящее время в неполной мере соответствуют гомология и аналогия. Представление о гомологии начал вводить Жоффруа, который отвечая на критику Кювье, пытался сформулировать «теорию аналогов», возводимую им к учению Аристотеля, но отражающую не соответствие функций органа у разных животных, как это предполагал Аристотель, а его положение в плане строения. Эту свою теорию он пытался разъяснить в диспуте с Кювье на заседании 1 марта 1830 г. в шести пунктах, но формулировки не отличались ясностью и систематичностью. По представлению Жоффруа при исследовании «аналогий» следует придерживаться того, что 1) форма и функция органов не имеют значения; 2) в качестве первого объекта изучения необходимо придерживаться только одного элемента в исследовании; 4) необходима математическая точность для описания каждого отдельного анатомического элемента; 6) «для того чтобы всюду сравнивать одинаковое, теория аналогов всегда придерживается одного порядка вещей. В этом отношении неизбежно исключается всё прочее. Она не может быть одновременно анатомической и физиологической. Прежде чем определять, какова функция этого тела, надо, чтобы сначала оно само было установлено, надо, чтобы оно существовало, независимо от его формы и его использования» (Geoffroy, 1830; цит. по: Канаев, 1976, с. 153). В сущности, в последнем пункте даётся более широкая формулировка положения, приведённого в первом пункте. Жоффруа подчёркивал, что 3) «аналогия» относится не к органам в целом, а к материалам, из которых устроены органы. Также, по его мнению, 5) теория аналогов является инструментом открытий (Канаев, 1976, с. 152–153).

Жоффруа в качестве критерия гомологии отвергал сходство формы и одинаковость функции. Не упоминал он в качестве критерия гомологии положение органа в плане строения, потому что не смог обосновать существование только одного плана для всех животных. Поэтому в качестве критерия гомологии ему пришлось ссылаться на материалы, из которых устроены органы, но что он под ними понимал, Жоффруа так и не смог объяснить.

Однако только критерий положения позволил корректно ввести понятие гомологии в сравнительную анатомию, что сделал Р. Оуэн (1804–1892), который некоторое время работал в лаборатории Кювье, посещал лекции Кювье и Жоффруа (Канаев, 1963). Оуэн дал следующее определение гомологии: «Соответствующие части различных животных, являясь одноимёнными, технически называются “гомологичными”. Этот термин используется логиками, как синонимичный “омониму”, и геометрами, как обозначающий “стороны подобных фигур, которые противостоят равным и соответствующим углам”, или относящийся к частям, имеющим одни и те же пропорции» [26].

Здесь следует обратить внимание на то, что Оуэн пояснял это понятие посредством геометрической аналогии. С этой точки зрения, геометрическая фигура должна соответствовать плану строения, а элемент фигуры – части этого плана. Тогда тождественность частей определяется их одним и тем же положением в плане строения (первый критерий гомологии Ремане). Однако в таком случае применение гомологии возможно лишь при сопоставлении животных, устроенных по одному плану. Например, Гёте применял остеологический тип только в отношении млекопитающих. Итак, обосновать непрерывность всего органического мира в структурном отношении на основе концепции гомологии в оуэновской трактовке невозможно.

В дальнейшем сторонники принципа непрерывности сделали попытку обоснования непрерывности всего органического мира как исторической последовательности, чему способствовало появление дарвинизма, давшего повод противопоставить типологию и эволюционизм. С этой точки зрения потеря интереса к типологии во второй половине XIX века объясняется именно распространением дарвинизма, что не соответствует действительности.

Так, в XVIII веке структура биоразнообразия описывалась с помощью метафоры географической карты или таблицы сходств и различий. В контексте кювьеровской типологии структура биоразнообразия описывалась с помощью метафоры дерева (*embranchement*). С этой точки зрения

[26] «The corresponding parts in different animals being thus made namesakes, are called technically ‘homologues’. The term is used by logicians as synonymous with ‘homonyms’, and by geometricians as signifying ‘the sides of similar figures which are opposite to equal and corresponding angles’, or to parts having the same proportions» (Owen, 1848, p. 5).

непрерывность следует предполагать лишь в пределах одного дерева (ствола), между разными стволами должен быть разрыв. Таким образом, географическая карта и дерево – это символы разных способов выражения непрерывности органического мира, разворачивающейся в *пространстве*. Добавление к пространственной развертке *временной* компоненты не вносит ничего принципиально нового в эту схему. Следует также напомнить, что ископаемые формы стали широко описывать лишь с начала XIX века. Сама основа для описания непрерывности биоразнообразия во времени сформировалась лишь в 40-х годах XIX века, когда впервые была составлена геохронологическая шкала. Поэтому неправомерно интерпретировать представления Кювье 1830 года и представления Дарвина 1859 года как противопоставление креационизма и эволюционизма. Например, с представлениями Кювье вполне совместим сальтационизм[27].

Дарвинизм исходит из идеи мелких малозаметных изменений, происходящих в течение длительного периода, т.е. эта теория основывается на принципе непрерывности. В контексте этой теории считается, что сходство обусловлено общим происхождением, а различия – случайными причинами. Также дарвинизм заимствовал метафору дерева, упростив её до принципа дивергенции. Очевидно, на этих основаниях можно попытаться дать трактовку гомологии в историческом контексте как временно́й последовательности частей. В методологическом отношении тождественность несходных частей обосновывается наличием непрерывного ряда переходных форм между ними (третий критерий гомологии Ремане).

Новая трактовка гомологии была дана Э. Ланкестером. Согласно его представлению термином «гомология» обозначаются два разных понятия. Одно из них основывается на идее общего происхождения: «Структуры, которые генетически связаны в такой степени, что они имеют один источник у общего предка, можно назвать *гомогенными*»[28]. Термином «гомоплазия» Ланкестер обозначил сериальную гомологию, а также другие случаи сходства структур, имеющих разное происхождение, например, четырёхкамерное сердце млекопитающих и птиц (Lankester, 1870). Таким

---

[27] Одной из причин некорректного восприятия места дарвинизма в теоретической биологии является отсутствие общего термина, обозначающего различные теории развития биоты во времени. Так, в настоящее время термин «эволюция» употребляется в двух основных значениях. Во-первых, для обозначения развития биоты в общем без выделения каких-то её особенностей. С этой точки зрения к эволюционным следует относить и сальтационные теории. Во-вторых, для обозначения такого развития биоты, которое осуществляется путём медленных, малозаметных изменений, т.е. для обозначения дарвинизма и других эволюционных теорий, основанных на *градуализме*. С этой точки зрения словосочетание «скачкообразная эволюция» представляет собой оксюморон. Учитывая распространённость в настоящее время идеи, обозначаемой как «глобальный эволюционизм», а также то, что в понятии «эволюция» явно или неявно подразумевается градуализм, вряд ли можно предложить приемлемое терминологическое решение.

[28] «Structures which are genetically related, in so far as they have a single representative in a common ancestor, may be called *homogenous*» (Lankester, 1870, p. 36).

образом, согласно представлению Ланкестера, гомопластичными являются такие структуры, которые гомологичны согласно первому критерию гомологии Ремане (кроме сериальной гомологии), но не гомологичны согласно третьему критерию гомологии Ремане, а гомогеничные структуры гомологичны согласно обоим критериям Ремане (Remane, 1956). Из исторической трактовки гомологии вытекает несколько важных следствий.

Во-первых, трактовка гомологии как гомогении говорит о ненадежности первого критерия гомологии Ремане, соответственно, о второстепенности плана строения для обоснования непрерывности живого универсума. Следовательно, принцип непрерывности может выполняться лишь на уровне структур, являющихся частями индивида.

Во-вторых, гомоплазией объясняется значительное количество явлений, обозначаемых как параллелизмы и конвергенции, а также реверсии, атавизмы и рудименты (Hall, 2003, p. 412). Таким образом, область фактологии, в которой может быть поддержана идея непрерывности органического мира, значительно сужается.

В-третьих, установление непрерывности универсума на уровне суборганизменных структур, говорит об их относительной самостоятельности в методологическом отношении. С этой точки зрения особь может интерпретироваться как мозаика признаков, независимых друг от друга, каждый из которых имеет начало в собственном источнике.

В-четвертых, гомология в оуэновской трактовке, предполагающая идентичность элементов в плане строения, определена только по отношению к морфологическим структурам. Например, можно ставить проблему гомологии передних конечностей (это структуры) позвоночных животных, но нельзя говорить о гомологии крыльев (это органы) птиц и летучих мышей (Поздняков, 2003, с. 60). Отказ от плана строения как основы, в контексте которой только и возможно установление гомологии структур, привёл к тому, что стали ставить проблему гомологии и органов, и признаков, причем под признаком в настоящее время понимается любая особенность особи (Roth, 1984, p. 20).

В-пятых, гомоплазия подразумевает независимое возникновение на одной и той же основе сходных морфологических структур, т.е. эпигенетический способ их формирования. С этой точки зрения гомогения, подразумевающая преемственность (непрерывность) элементов в строгом смысле, должна основываться на преформизме в развитии (Wagner, 1989, p. 53).

Эрнст Геккель предложил теорию гастреи для объяснения происхождения животных, согласно которой все многоклеточные животные происходят от колониального простейшего, имеющего форму сферы, состоящей из одного слоя клеток (Haeckel, 1874). В онтогенезе животных этому предполагаемому предковому состоянию соответствует стадия бластулы, переходящая затем в стадию гаструлы. С этой точки зрения развитие всех типов животных является эпигенетическим. Это положение было позже подтверждено эмбриологическими данными, согласно которым начало

онтогенетического развития крайне разнообразно, но в процессе онтогенеза пути развития «конвергируют» так, что приводят к формированию структур, гомологичных согласно первому критерию гомологии Ремане (Brigandt, 2006, p. 323).

Итак, историческая трактовка гомологии, основанная на понятии гомогении, неспособна обосновать непрерывность всего живого универсума. Таким образом, можно признать, что принцип непрерывности фальсифицирован не только на уровне индивидов, но и на уровне их частей.

Технический прогресс в последние десятилетия привел к созданию достаточно дешёвых технологий, позволяющих определять последовательности мономеров ДНК. Вполне естественно, что понятие гомологии стали использовать и на молекулярном уровне. Были созданы новые термины: *ортология*, обозначающая гомологические последовательности ДНК, воспроизводящиеся в череде поколений путём копирования, и *паралогия*, обозначающая гомологические последовательности ДНК, произошедшие в результате удвоения последовательности в пределах одного индивида (Theißen, 2005, p. 202). Паралогию следует рассматривать в качестве молекулярного аналога сериальной гомологии Оуэна. Паралогические последовательности также копируются в череде поколений, но в контексте принципа непрерывности значение придаётся только ортологическим последовательностям.

Есть концептуальные различия между морфологической гомологией и гомологией молекулярных последовательностей. В случае морфологии гомология является обоснованием *сходства* тождественных морфологических структур, но не наоборот. Поэтому определение гомологии морфологических структур как сходства является некорректным. В случае молекулярных последовательностей, наоборот, на основании сходства последовательностей делается суждение об их гомологии.

Статистические данные показывают отсутствие корреляции между последовательностями ДНК и функциями РНК и белков, кодируемыми ДНК (Кунин, 2014). Аргументом в пользу отсутствия корреляции между последовательностями ДНК и морфологическими структурами является существенная перестройка филогенетической системы, сделанная в последние десятилетия на основе сходства последовательностей ДНК. Это несовпадение объясняется существованием нескольких уровней гомологии (Dickinson, 1995, p. 119), на каждом из которых гомологизация объектов производится независимо. С этой точки зрения разные концептуальные подходы к гомологии на молекулярном и морфологическом уровнях отражают независимость этих структурных уровней. Однако из этого утверждения следует, что гомология (сходство) последовательностей мономеров ДНК не может служить подкреплением гомологии (тождественности) морфологических структур.

Связать эти уровни невозможно и при помощи гомеозисных генов, поскольку в каузальном отношении они кодируют транскрипционные

факторы, регулирующие экспрессию других генов, т.е. их деятельность не выходит за рамки молекулярного структурного уровня.

Исходно гомология – это *отношение* частей разных индивидов, позволяющее обозначить их как *тождественные*, хотя они могут быть совершенно не схожи друг с другом, например, слуховые косточки млекопитающих и гомологичные им кости рыб. В отличие от биологических видов, существование которых предполагается в качестве надорганизменных объектов, не фиксируемых органами чувств, «гомологическое отношение, по-видимому, является лишь категорией ума. Так или иначе, особенности различных организмов можно рассматривать как те же самые, объединённые отношением, подобным отношению тождества. Гомология, как и тождество, является абсолютной, так как они по существу представляют собой абстрактные отношения громадного аналитического значения. Как таковые, они зависят от человеческого разума для самого их существования. Таким образом, искать гомологию в природе также бесполезно, как и искать идентичность. Отсюда следует, что гомологии не могут наблюдаться, демонстрироваться, подтверждаться или выводиться, за исключением чисто формального и абстрактного способа» (Nelson, 1970, p. 378). Конечно, это сильное утверждение, всё-таки ученые как-то умеют работать с *отношениями*. По мнению Г. Нельсона, ситуация с гомологией неразрешима по той причине, что в сравнительной анатомии это понятие используется в исторической трактовке, т.е. тождественность структур обосновывается их происхождением от одной и той же структуры, имевшейся у общего предка. Однако по современным представлениям общий предок – это *гипотетическая конструкция*. Во-первых, из-за малочисленности палеонтологических данных невозможно восстановить связи типа «предок-потомок». Во-вторых, отсутствуют филогенетические процедуры, способствующие установлению таких предков среди реальных форм. Таким образом, суждение о гомологии не может быть тестируемо (верифицировано или фальсифицировано) эмпирическим материалом, и тогда понятие гомологии представляет собой метафизический принцип. Аналогично, филогенетические гипотезы не тестируемы средствами, независимыми от систематики, сравнительной анатомии, палеонтологии, биогеографии, сравнительной биохимии, соответственно, лежащая в их основе концепция эволюции представляет собой также метафизический принцип (Brower, 2000, p. 151).

С концептуальной точки зрения «никакой идеи, концепции, теории, принципа гомологии не существует и никогда не существовало. Не существует и “гомологического метода” сравнительной анатомии. Методологической основой этой науки когда-то была *теория архетипа*, а теперь большинство биологов руководствуется в своей работе *теорией эволюции*. Вся “проблема гомологии” сформировалась вокруг всего лишь рабочего термина “гомологичный”, который в самом общем виде означает “тот же самый” (the same). В рассматриваемом случае, как и в ряде других, имело

место явление, которое можно назвать "фетишизацией термина"» (Борхвардт, 1988, с. 5). В данном случае В.Г. Борхвардт подметил тот момент, что понятие гомологии является зависимым от определённого теоретического контекста, т.е. сначала гомология определялась через план строения, а затем – через происхождение от общего предка. Иными словами, гомология не является исходным понятием, которое можно было бы положить в основание теории и метода.

В данном случае исходным методологическим основанием является принцип непрерывности, который в сравнительной анатомии пытались формализовать на основе концепции плана строения. Попытка оказалась неудачной, т.е. концепция плана строения оказалась совместимой с принципом дискретности, но не с принципом непрерывности. Концепция гомологии (и «гомологический метод») появилась как способ спасения (тоже неудачный) принципа непрерывности путем переноса внимания на суборганизменный уровень.

Таксон как место. В настоящее время как в филогенетике, так и в производной от неё систематике структура разнообразия представляется в виде дендрограммы (филогенетического древа). Различные методы позволяют строить разные типы филогенетического древа: филограммы, кладограммы, градограммы. В этом контексте таксон интерпретируется как сегмент филогенетического древа (Песенко, 1989). Наиболее формализованный, соответственно, логически достаточно строгий вариант филогенетической систематики – кладистика – нацелен на установление такого иерархического порядка в разнообразии, в основе которого лежит оценка только пространственной близости–дальности таксонов, поскольку временные отношения типа «предок-потомок» между ними не учитываются (см. анализ: Поздняков, 2015б). Таким образом, в кладограмме фиксируются исключительно пространственные отношения между таксонами. Место таксона на кладограмме определяется его положением по отношению к другим таксонами (сегментам кладограммы). Так как такой способ определения положения таксона являются исключительным, то его онтологический статус и должен интерпретироваться как *место* на кладограмме.

Следствием относительного положения таксона на кладограмме, которое не предусматривает определение положения таксона в классификации в целом, является отсутствие целостности классификации. В качестве иллюстрации можно привести трактовку монотипических таксонов. Так, в иерархической классификации предусматривается фиксация положения таксона на каждом иерархическом уровне, т.е. по сути, исходя из представления о классификации в целом, указывается положение таксона в каждой части такой классификации. В случае филогенетической классификации положение таксона фиксируется лишь по отношению к другому таксону, поэтому в строгом смысле монотипических таксонов быть не должно. Их существование в филогенетической классификации является лишь данью номенклатурным кодексам.

Как и в естественной истории, в современной систематике иерархичность классификации имеет утилитарный характер, что выражается во введении неограниченного количества иерархических рангов, причём как в фенетике, считающей своим основоположником Адансона (Sokal, Sneath, 1963), так и в кладистике, в которой иерархия имеет локальный и контекстный характер (Павлинов, 2014).

Номенклатура. В контексте естественной истории название таксона зависело от его места в порядке природы, что обуславливало нестабильность номенклатуры, так как при перемене места таксона необходимо было изменить и его название. Несмотря на попытки введения различных кодексов с целью обеспечения стабильности номенклатуры, отсутствие этой стабильности вполне можно объяснить естественноисторическим мышлением систематиков, для которого номенклатура принципиально не может быть стабильной.

В последнее время кладисты предлагают ввести новый кодекс номенклатуры под названием *филогенетическая номенклатура* или *филокод*, в котором предполагается учитывать онтологический статус групп, т.е. название предполагает прямую ссылку на филогенез (Павлинов, 2014). Очевидно, такой подход напрямую перекликается с естественноисторическим. Из этого основания явно или неявно вытекает следствие: изменение состава клады должно сопровождаться изменением названия, что характерно для естественноисторической структуры мышления.

Как видно из приведённых материалов естественная история как структура мышления не исчезла с возникновением биологии как структуры мышления. Естественноисторические идеи не только развивались на протяжении последних двух веков, но и сформировались новые естественноисторические дисциплины: эволюционистика, генетика.

Существование двух структур мышления в современной науке о живом воспринимается многими учёными как наличие двух разных подходов к описанию живых объектов. Например, утверждается, что таксоны в контексте систематики должны соответствовать условиям «стационарности» и дискретности, тогда как в контексте эволюционной теории они должны соответствовать условию непрерывного изменения, соответственно, резкая граница между близкими таксонами должна отсутствовать. С этой точки зрения применение указанных подходов к одному и тому же объекту рассматривается в рамках принципа дополнительности (Старобогатов, 1993). Делаемый вывод об отсутствии единой теоретической биологии и о том, что она «должна включать две отдельные, но связанные объектом дисциплины, и основываться они должны на разных системах исходных постулатов» (Старобогатов, 1993, с. 313), некорректен, потому что не рассматривает других возможностей. Принцип дополнительности может быть успешно применён к целостным объектам, в которых две части находятся в обратной связи друг с другом (Арманд, 2008), но интер-

претация с этой точки зрения связи между независимыми структурами мышления явно необоснованна.

Однако в рамках биологической структуры мышления вполне можно построить единую теоретическую биологию, основанную на принципе дискретности, и позволяющую на этом фундаменте согласовать основные концепции классических биологических дисциплин. Так, сравнительная анатомия основывается на концепции плана строения, причем живые существа, устроены в соответствии с несколькими десятками планами строения, не сводимыми к одному плану. В современной классической систематике для разделения таксонов и установления их ранга декларируется необходимость оценки величины хиатуса. Также в этом контексте следует принять, что биота меняется не эволюционно (градуально), а сальтационно (прерывисто), причём сальтационизм обоснован гораздо лучше градуализма палеонтологическим материалом. Таким образом, принцип дополнительности не указывает на несовместимость, обусловленную какими-то онтологическими характеристиками живых объектов, а указывает исключительно на несовместимость, обусловленную исходными постулатами, лежащими в основе естественной истории и биологии.

К кругу биологических дисциплин относятся сравнительная анатомия, теоретические основы которой заложены Ж. Кювье, эмбриология, теоретически обоснованная К.М. Бэром, физиология, интенсивно развиваемая разными исследователями с первой половины XIX века, экология, возникновение которой связывается с именем Ж.Б. Ламарка. Конечно, предпосылки этих дисциплин в форме открытий каких-либо явлений можно обнаружить и в более ранних исследованиях, однако их теоретический аппарат, включающий концепции организации, иерархичности, развития, принципы целостности, дискретности, активности формировался именно в первой половине XIX века. В целом теоретическим основанием биологии является органицизм, который следует противопоставить механицизму, теоретический аппарат которого включает принципы суммативности, непрерывности, пассивности. Как показывает история двух последних веков развитие биологических концепций тормозилось и тормозится естественноисторическими концепциями. Проявляется это как в доминировании механистических концепций в науке о живом, так и в механизации биологических представлений.

Учитывая также сильные позиции редукционизма в науке о живых объектах, выражающем себя в физико-химической биологии, зацикленной на исследовании субстрата живых тел как основы для выявления «биологических» закономерностей, вообще следует поставить вопрос: насколько реализовалась органическая биология как исследовательская программа?

Глава 2
Витализм

Естественная история и биология представляют собой структуры мышления, оформившиеся в результате развития гербалистского и аристотелевского (функционального) направлений. Однако в Новое время разрабатывался еще один комплекс идей, в контексте которого объяснялось своеобразие живых объектов.

Представления, обозначаемые термином *витализм*, очень разнообразны. В них сложно отыскать какую-то общую черту, их объединяющую, поэтому дать определение витализму на этой основе практически невозможно. Тогда следует попытаться дать определение на основе противопоставления витализма с другими теоретическими системами. В первую очередь, витализм противопоставляется механицизму, в контексте которого тела рассматриваются как пассивные (реактивные) и суммативно сложенные из элементов. Исходя из этого противопоставления в контексте витализма тела должны рассматриваться как целесообразно устроенные и имеющие внутренний источник активности. Таким образом, в широком смысле витализм – это концепция, предполагающая, что существует фактор, обуславливающий целостность строения и целесообразность (ре)акций организма. Согласно разным виталистическим представлениям этот фактор имеет разнообразные, часто логически несовместимые характеристики.

Второе противопоставление основано на стремлении витализма очертить границу между живым и неживым мирами. Поскольку в контексте естественной истории такая граница не выделялась как существенная, то, тем самым, витализм представляет собой иную структуру мышления по сравнению с естественноисторической. В таком случае анализ виталистических представлений имеет большое значение для понимания формирования и развития биологии как структуры мышления.

Основания виталистических представлений уходят в древнейшие времена и напрямую связаны с первобытными формами религии, в качестве стадий которой считаются *аниматизм* – вера в одушевлённость природы как некоего целого, не проявляющего личностных свойств, и *анимизм* – вера в существование в духов – личных сверхъестественных существ, в том числе и свойственных человеку в форме его души, продолжающей своё существование после смерти материального тела.

В философии основой витализма является *гилозоизм*, признающий одушевлённость материи и противопоставляемый механистическому пред-

ставлению о материи как о бездушном веществе. Гилозоистические взгляды ведут своё начало к ионийской школе философии. Эти представления в западной философии были распространены вплоть до появления картезианства, после чего механицизм постепенно вытеснил гилозоизм.

Если рассматривать виталистические идеи как не ограничивающиеся только механистическим объяснением жизненных явлений, то они оказываются очень разнообразными (Jennings, 1918; Benton, 1974). В таком случае виталистические представления оказываются слишком широкими, не позволяющими выявить их специфику. На мой взгляд, если акцент ставить на природе жизненного фактора, то классификацию виталистических представлений следует строить по трём основаниям. Во-первых, это индивидуализированность или обезличенность (надындивидуальность) фактора. В первом случае жизненный фактор, действуя на разные живые объекты, проявляет индивидуальные особенности. Во втором случае его действие проявляется одинаково, независимо от характера объекта. Во-вторых, это способность или неспособность фактора делиться, т.е. его дискретность или континуальность. В-третьих, это локализованность фактора в пространстве в виде живого вещества или силы, противопоставляемая его мыслимости (нелокальности). Комбинируя эти три основания можно получить восемь типов витализма. Однако, поскольку континуальный фактор не может быть индивидуальным, то получается шесть основных виталистических концепций, в строгом (чистом) виде не встречающихся ни у одного из авторов. Если сфокусировать внимание на природе жизненного фактора, то они следующие: 1) особые физические факторы: делимый (вещество) и континуальный (сила); 2) психические факторы: персональный (душа) и континуальный (воля); 3) ментальные факторы: общий (категория) и индивидуальный (эйдос).

2.1. Анимистический витализм

В контексте этой версии витализма признаётся наличие персонализированного жизненного фактора, называемого *душой* или в более осторожной терминологии, призванной затушевать связь с религиозными взглядами, – *сознательным психическим фактором* (Карпов, 1909а). Представления о существовании души широко распространены в различных религиозных системах. В отличие от тела, имеющего определённые временные рамки существования, душа бессмертна, т.е. предполагается её существование после смерти тела в мире с иными пространственно-временными характеристиками. В некоторых религиозных системах принимается реинкарнация – повторное воплощение души в другое живое тело.

В античной философии представление о душе занимало важное место в трудах многих мыслителей. Уже у ранних пифагорейцев это учение включает представление о бессмертии души и метемпсихозе. Позже доба-

вилось ещё и положение, что душа заключена в теле, как в гробнице. У Платона учение о душе занимает центральное место в его философии. Во-первых, душа является космологическим принципом, которая как Мировая душа представляет собой сущность и двигатель мира. Во-вторых, душа является виталистическим принципом, поскольку именно она оживотворяет человеческое тело. В-третьих, душа – это эпистемологический принцип, так как душа обладает мышлением, а знание – это припоминание душой идей, которые она познала во время своего пребывания в идеальном мире. Также Платон описывал и этическую компоненту: по окончании своего существования в теле душа судится и на основании проведённой жизни получает либо награду, либо наказание. Неоплатоники акцент делали, главным образом, на этической стороне учения о душе.

К концу XVII века в западном естествознании трудами Р. Декарта, П. Гассенди, И. Ньютона, Г.Ф. Лейбница сложилось представление о мире как механизме, созданном и запущенном в движение Творцом. Как очень сложные машины рассматривались и живые существа. Однако в медицине популярностью пользовались идеи Парацельса и ятрохимиков, связанные с алхимическими представлениями и признанием влияния духовных сущностей на живые существа. Выдвижение на первый план витализма в физиологии во второй половине XVIII века связывается с исчерпанием ятромеханических идей в физиологических исследованиях (Brown, 1974).

Научная версия витализма начала формироваться в конце XVII веке трудами Г.Э. Шталя (1659–1734), химика и врача. В первую очередь Шталь обосновывал неприемлемость механической трактовки природы. Так, с механической точки зрения вещь рассматривается как уже существующая, тогда из рассмотрения выпадает возникновение, становление вещи, причём «следует различать два вопроса: как она *может* и как *должна* возникать» (Карпов, 1912, с. 306). По мнению Шталя, механизму не присуща целесообразная деятельность, т.е. природный механизм появляется и движется *случайно* – в силу стечения обстоятельств. В отличие от механизма *инструмент* является посредником для получения определённого результата, т.е. он служит для достижения определённой цели. С этой точки зрения природный инструмент должен быть *организмом*. В материальном отношении организм имеет механическую структуру, обеспечивающую его предназначение. Один и тот же объект может интерпретироваться и как механизм, и как организм (инструмент) в зависимости от того, есть у него предназначение или нет. Для иллюстрации этого утверждения В.П. Карпов (1912) приводит пример Шталя с часами. Часы – это механизм, если они ходят сами по себе. Но если их ход сверяется, и они употребляются для определения времени, то часы – это инструмент.

Итак, части живого существа устроены в соответствии с их способностью выполнять определённые функции, т.е. части в отдельности и тело в целом являются инструментом. В таком случае, по мнению Шталя, целеполагающим агентом для тела является *душа*. Сущность жизни своди-

лась им к деятельности по сохранению тела; так как мёртвое тело очень быстро разлагается, то должен существовать агент, препятствующий этому разложению. Пока этот агент действует в теле, оно живо; как только он перестаёт действовать, тело становится просто механическим агрегатом разных химических соединений, который разлагается под действием различных внешних факторов.

Своё представление о душе Шталь излагал на примере души человека, как наиболее хорошо известной. Из этих его представлений в контексте нашей темы следует указать на то, что, по представлению Шталя, душа «имеет своим предметом телесные проявления и настолько существенно связана с телом, что даже и мысленно не может быть отделена от него. Иначе исчезнет понятие и тела и души» (Карпов, 1912, с. 318). Очевидно, здесь проявляется сходство представлений Аристотеля и Шталя. Все способности и стремления души осуществляются ею при помощи материальных посредников. Неразделимость и взаимозависимость души и тела таковы, что «*душа является основным жизненным агентом*, той *целью, ради которой существует тело*, и с другой стороны, что *тело является органом души*, устроенным специально для неё и больше ни для чего не пригодном» (Карпов, 1912, с. 320).

Механицисты того времени не отвергали существование души, но считали, что её деятельностью является лишь мышление, а тело является совершенной машиной, работающей сама по себе, независимо от души. По мнению Шталя, душа способна вызывать движение тела, так как «*движение само есть нечто нематериальное* и остаётся таким, действуя на тело. Его атрибуты или свойства: время, степень энергии, отношение и направление к цели – равным образом нематериальны. Всякое действие свидетельствует о своей причине, точно также и движение, как вещь нематериальная, указывает на сродную себе причину» (Карпов, 1912, с. 322). В данном случае представления Шталя отличаются от представлений Парацельса, признававшего, что душа человека разумна и не руководит его телом. Отправления и движения тела обеспечиваются особыми жизненными сущностями: археем, астральной сущностью и др. (Парацельс, 2005).

Собственно говоря, Шталь решал проблему соотношения души и тела сходным образом. Так, он признавал, что душа обладает двумя видами интеллекта. Во-первых, это logos, отвечающий за узнавание и различение вещей и свойств, но не обладающий памятью и сознанием. Во-вторых, это logismos, отвечающий за восприятие и впечатление внешнего мира, вырабатывающий представления, и обладающий памятью и рассудком. Этим объясняется то, что физиологические процессы и деятельность тела не осознаются душой и не сохраняются в памяти: «*Источник всех движений природы лежит в душе*. Душа человека не помнит этого потому, что непосредственно переживает это, а рассуждать и помнить можно только посредственно, вторично, рефлективно» (Карпов, 1912, с. 327).

Исходя из этих предпосылок Шталь описывал нормальную физиологию. Так, здоровое состояние тела зависит от гармонической деятельности, согласованного течения физиологических процессов, которые, в свою очередь, зависят от правильного расположения частей тела, образующих органическую целостность. Гармония процессов и целостность тела достигаются благодаря строительной и управляющей деятельности души. Душевные желания, намерения, эмоции оказывают влияние на течение физиологических процессов. Но тело также оказывает влияние на душу, в частности, преобладание той или иной жидкости в теле человека обуславливает его темперамент.

В конце XIX века Н.Я. Грот (1852–1899) разрабатывал проблемы психики с применением энергетической терминологии. Также он попытался создать своеобразную материалистическую концепцию души.

По мнению Грота главной проблемой, которую необходимо решить в первую очередь, является подчинённость психических процессов закону сохранения энергии. При положительном решении этой проблемы появляется возможность создания психологии на научной экспериментальной основе. При отрицательном решении психологии уготована участь преднауки или метафизики. Сам Грот придерживался положительной точки зрения и считал, что существует особая *психическая энергия* как один из видов природных энергий, которая подчинена, в том числе, и закону сохранения энергии (Грот, 1897а). Он исходил из представления В. Оствальда, что все свойства материального мира в своей основе имеют энергию, т.е. реальность может быть признана только за энергией, соответственно, все процессы и явления представляют собой превращение энергии из одного вида в другой (Оствальд, 1896). На этом основании Грот признавал влияние как физического на психическое, так и психического на физическое. По его мнению психическая энергия проявляется «при своём действии *для самосознания* (или внутреннего опыта) особыми признаками или явлениями: сознания, ощущения, чувствования, стремления и т.п., – подобно тому, как и физические энергии и движения проявляются *для нашего сознания* различными и своеобразными признаками, которые определяются их *восприятием* (во внешнем опыте), т.е. нашими *ощущениями* (света, цвета, звука, тона, давления, вкуса, запаха и проч.)» (Грот, 1897а, с. 274). Рассматривая психическую энергию в качестве одного из вида природных энергий Грот признавал не только взаимовлияние, но и прямой переход физической и психической энергий друг в друга.

Поскольку энергия в самом общем виде отражает «способность к работе», то психическая энергия выражает психическую активность индивида. С этой точки зрения Грот считал, что психическая энергия может быть выражена количественно. Например, широко используются различные балльные системы для оценки умственных способностей, системы разрядов для оценки квалификации рабочих, а также иные способы оценки достижений и способностей людей в науке, спорте и других сферах

деятельности. По его мнению точная количественная оценка психической энергии и вывод формул, выражающих её соотношение с другими видами энергии, – это дело будущего. Носителем психической энергии, по мнению Грота, является «невесомая эфирная среда» (Грот, 1897а).

Так как энергия, как свойство деятеля, проявляется в способности к движению, то психическая энергия, как способность к работе, также должна проявляться в движении. Основываясь на факте, что первичным источником знаний о психике является наше собственное *я*, Грот утверждал, что такими деятелями являются *субъекты*, которые для себя воспринимаются как *я*. Ранее их называли *душами*, но с современной точки зрения их следует воспринимать как *центры сил* или *узлы действия*, проявляющиеся в работе, движении. Поскольку субъект (деятель) не только сознаёт собственное *я*, но и воспринимает собственное тело как орудие действия, то он распространяет это впечатление вовне, т.е. он воспринимает мир как *среду действия*, приписывает ему материю и обозначает её как *объект*. Исходя из этого он «сознаёт также, что и сам он является объектом действия *других* деятелей и воспринимает эти действия, и потому делит себя на действующий субъект или волю, и воспринимающий субъект (ум и сознание вообще)» (Грот, 1897б, с. 807).

Таким образом, Грот признавал существование души, однако интерпретировал её сугубо в материалистическом смысле: носителем души является эфир, в котором она олицетворяет центр сил. Основываясь на этой точке зрения он предположил, что «на почве энергетизма учение о бессмертии личного сознания может быть со временем найдёт себе новое, *научное* оправдание» (Грот, 1897б, с. 809). Однако, эфир, рассматриваемый в то время в качестве особого вида материи, как носитель психической энергии обуславливает физический (естественный) характер души. Это противоречит анимистическим и религиозным представлениям, согласно которым душа после смерти тела попадает в мир с иными пространственно-временными характеристиками. Поэтому естественнонаучное оправдание религиозных представлений о душе логически и онтологически невозможно.

В целом, энергетический подход к описанию психических явлений предполагает, что различные виды переходящих друг в друга энергий должны существовать в мире с одинаковыми пространственно-временными характеристиками. Однако явления, с которыми имеет дело внутренний опыт, в этом отношении отличаются от явлений, с которыми имеет дело внешний опыт, поэтому перспективность энергетического подхода в психологии сомнительна. В частности, некоторые авторы указывали, что с законом сохранения энергии в наибольшей степени согласуется теория параллелизма физических и психических явлений (Бехер, 1913).

Основная идея анимистической версии витализма заключается в представлении о душе, которая *индивидуальна*, т.е. имеет личностные свойства, *дискретна* (неконтинуальна), т.е. существует большое количе-

ство разных душ, и *локализована*, т.е. на определённом этапе существования предполагается наличие связи конкретной души с конкретным организованным объектом (телом), обеспечивающей его жизнедеятельность, в том числе и развитие. Поскольку методология современного механистического естествознания основана на фиксации явлений путём наблюдения или с помощью приборов, а в настоящее время отсутствуют как онтологические основания такой картины мира, которая включала бы в себя представления о душе, так и приборы, позволяющие зафиксировать явления неизвестной природы, то в контексте механистического естествознания деятельность души принципиально не может быть зафиксирована.

Виталистические версии, в основе которых лежит понятие *души*, очень сложно дифференцировать от версий, основанных на понятии *эйдоса*. Начиная с Аристотеля, родоначальника эйдетического направления в витализме, эти понятия у большинства авторов отождествляются. В них выделяются психический (бессознательный) и разумный (сознательный) аспекты. На мой взгляд, их необходимо различать, поскольку с мифологической и религиозной точек зрения душа рассматривается как состоящая из вечной субстанции и продолжающая своё существование после смерти тела, тогда как эйдос (форма) есть аспект вещи, противопоставляемый материи. Многие авторы придерживаются точки зрения, что нельзя говорить о существовании эйдоса после смерти тела.

В настоящее время в научном арсенале существуют методы, аналогичные тем, которые применяются, например, в психоанализе и позволяющие по отчётам сенситивов (визионеров) сделать вывод о существовании души. Так как полученные таким способом данные исходят от индивидов, которые по своим характеристикам отличаются от подавляющей массы людей, то они не обладают всеобщностью. Также информация, полученная от людей, переживших клиническую смерть, получена во время пребывания их в нетипичных условиях. На основе полученной информации реконструируется картина мира, довольно противоречивая и очень сильно отличающаяся от той картины, которая преподносится современным естествознанием[29] (Green, 1968; Ландсберг, Файе, 1991; Моуди, 1991; Гонзалес-Випплер, 2003; Кэннон, 2005; Мак-Найт, 2009; Бронфман, 2010). Таким образом, эта версия витализма никак не может быть включена в контекст современного естествознания.

[29] Вполне возможно, что здесь играет свою роль и целевая установка новоевропейской науки на подчинение природы человеку. Поскольку в картине мира, реконструируемой на основании внетелесного опыта сенситивов, человек занимает весьма скромное место, не позволяющее ему играть роль «царя природы», то такая картина мира не вызывает интереса у естествоиспытателей. Видимо, включение этой информации в признанный общечеловеческий корпус знаний потребует создания совсем иной области человеческой познавательной деятельности, которая будет основываться не на эгоистической утилитарной идее подчинения природы, а на идее хотя бы равноправного диалога с ней, т.е. такая познавательная деятельность не будет наукой в западноевропейском смысле.

Также следует заметить, что по отчётам сенситивов взаимодействие между душой и телом описывается на материале, относящемся только к человеку. На основании этих отчётов нельзя сказать, можно ли распространить эти данные на животных и растения, у которых согласно философским представлениям отсутствует сознание (мышление).

В Новое время идеи Г.Э. Шталя оказали влияние на многих биологов, в частности, на К.Ф. Вольфа, И.Ф. Блуменбаха, И. Мюллера, причём развитие виталистических представлений пошло в разных направлениях. В связи с нарастающим противопоставлением науки и религии и признанием их несовместимости представление о душе как виталистическом факторе всё более дискредитировалось, как связанное с религией. Соответственно, жизненные явления виталисты пытались объяснить с использованием понятий, применяемых в различных естественных науках.

2.2. Материалистический витализм

В контексте этой версии витализма признаётся наличие особого живого вещества, из которого построены живые тела. Это вещество является *неиндивидуализированным*, т.е. оно не различается по своим качествам, присутствуя в разных живых объектах, *дискретным*, т.е. способным делиться на порции, и *локализованным*, т.е. существующим в пространстве.

В античной философии истоки этой версии витализма можно обнаружить в представлениях Гераклита, рассматривавшего огонь как первоначало, а душу и тело как ступени развития этого первоначала, причём душа ближе к первоначалу, чем тело (Обидина, 2008). Согласно представлениям Демокрита душа представлена атомами особой формы, находящимися между атомами, из которых состоит тело. Таким образом, душа является веществом, отличающимся от вещества тела, и атомы души рассеиваются в пространстве после смерти (Обидина, 2008). Демокритовское представление о душе было заимствовано Эпикуром. Стоики считали, что душа представляет собой особую субстанцию – *пневму*, разлитую во всём космосе, но в разных телах обладающую различной степенью интенсивности.

В Новое время этой версии витализма придерживался И.Х. Рейль (1759–1813), считавший, что основа жизни заключается в материи, из которой слагается тело живых существ (Reil, 1796). Также Ф. Тидеман (1781–1861) признавал, что живые существа отличаются от неживых по составу вещества (Tiedemann, 1834).

Сложные представления были у И. Мюллера (1801–1858), по мнению которого живые существа отличаются от неживых составом вещества и своей деятельностью. Согласно его интерпретации представления Шталя были неверно поняты его современниками так, что душа представляет собой рациональный (ментальный) принцип, связанный с сознанием. По мнению Мюллера, душа (анима) Шталя – это «организующая сила или

принцип, который проявляется в соответствии с законом целесообразности»[30]. Мюллер жил уже в то время, когда граница между живыми и неживыми объектами была чётко обозначена. В частности, было понято, что живая и мёртвая особи имеют один и тот же химический состав, структурно состоят из одних и тех частей. Отсюда легко можно было сделать вывод, что жизнь обусловлена присутствием витального принципа (органической силы), обеспечивающего деятельность организма. С точки зрения самого Мюллера не имеет значения, что в физическом смысле представляет собой витальный принцип: невесомую материю, силу или энергию. Важно то, что органические тела структурно состоят из частей (органов), каждая из которых выполняет свою особую функцию, определяемую целым (организмом). Однако это гармоническое взаимодействие частей не только регулируется внутренней силой, но она существует уже в зародыше, обеспечивая его развитие, т.е. формирование из аморфного зародышевого диска различных органов, гармонично функционирующих во взрослом состоянии: «Жизнь, таким образом, это не просто результат гармонии и взаимного действия этих частей; но сначала проявляется в принципе или невесомой материи, которая действует в субстанции зародыша, является составной частью состава материи этого зародыша, и придает органическим соединением свойства, которые прекращаются после смерти»[31]. По мнению Мюллера связь витального принципа с телами не может быть объектом познания. Проявление жизни возможно при определённых внешних условиях – при наличии тепла, влаги, воздуха и питательных веществ.

В конце XIX века была выдвинута гипотеза, что на роль такого живого вещества может претендовать только космический эфир (Данилевский, 1896).

Поскольку по современным представлениям в вещественном отношении живые тела ничем не отличаются от неживых, а подавляющее большинство современных учёных не верит в существование эфира, то эта версия витализма является наименее обоснованной.

2.3. Динамический витализм

В контексте этой версии витализма признаётся наличие особой силы, действующей аналогично силе тяжести и другим физическим силам. Соответственно, принимаемый по аналогии с физическими силами жизненный фактор должен быть *неиндивидуализированным*, т.е. его действие на

[30] «...the organising power or principle which manifests itself in conformity with a rational law» (Müller, 1838, p. 24).

[31] «Life, therefore, is not simply the result of the harmony and reciprocal action of these parts; but is first manifested in a principle or imponderable matter which is in action in the substance of the germ, enters into the composition of the matter of this germ, and imparts to organic combinations properties which cease at death» (Müller, 1838, p. 28).

разные живые существа должно быть одинаковым, *континуальным*, так как силу нельзя поделить на порции, и она действует постоянно, и *локализованным*, т.е. существующим в пространстве.

«Силовую» терминологию применил К.Ф. Вольф (1734–1794) в диссертации «Theoria generationis» (1759 год), посвящённой развитию растений и животных. Так, по его представлению, развитие и рост растений обуславливает существенная сила растения (vis vegetabilium essentialis), обеспечивающая поглощение, распределение и испарение жидкостей растением. В разных растениях существенная сила проявляется в разной степени. Сила действует на растительную субстанцию, которая обладает разной способностью уплотнения: «из различного отношения между существенной силой и затвердеваемостью сока вытекает как следствие не только разное расположение всех составных частей растения и их разное строение, но и разная форма тех же частей и самого растения» (Вольф, 1950, с. 74). Рост и развитие животных объяснялось Вольфом той же существенной силой.

Невозможно согласиться с материалистической интерпретацией представлений Вольфа (см.: Гайсинович, 1961). Механическая эпигенетическая интерпретация развития зародыша Р. Декартом заключалась в том, что он объяснял развитие расширением одних частей зародыша под действием тепла, их давлением на другие части, вследствие чего должно сформироваться круговое движение, а также сердце как механизм, поддерживающий перемещение частиц по зародышу (Декарт, 1934). Вольф предлагал совсем иную интерпретацию. По его наблюдению развитие куриного зародыша обусловлено поглощением питательного вещества яйца, что указывает «на существование действующей здесь силы, – силы, которая не может быть отождествлена ни с сокращением сердца и артерий, ни тем менее с зависящим от этого давлением соседних вен, ни с сжиманием последних под действием мышц» (Вольф, 1950, с. 114). Также Вольф признавал наличие души: «Жизнь приписывается животному или потому, что оно мыслит, произвольно движется и таким образом действует в силу души, или потому, что путём разнообразных движений (безразлично – какого рода), происходящих в животном, в нём непрерывно поддерживается сохранность тела и увеличение. В животных наблюдается и то и другое; в растениях – исключительно второе» (Вольф, 1950, с. 185). Вольф прямо ссылался на связь своих представлений с идеями Шталя (Вольф, 1950, с. 203) и замечал, что он исследовал функции тела, которые он не считает механическими, но не дал им никакого объяснения по той причине, что «занимался именно исследованием связи, существующей между машиной и жизнью, не имея в виду доискиваться дальше причин жизни, где у последней нет никаких отношений к машине» (Вольф, 1950, с. 202–203).

В терминологическом отношении следует упомянуть «силу развития» И.Ф. Блюменбаха (1752–1840), по его мнению, обеспечивающую

развитие зародыша. Согласно Блюменбаху эта «сила» аналогична силе тяжести Ньютона. Можно описать результаты её действия путём наблюдения, но «*причина* же её, совершенно так же, как причина выше названных, или любой другой, общепризнанной силы природы, остаётся для нас qualitas occulta (скрытое свойство)» (Дриш, 1915, с. 66). На латыни он обозначил её как *nisus* (не *vis*) *formativus*. Более точным смыслом этого латинского словосочетания будет «формирующее усилие (стремление, порыв)». Позже А. Бергсон основу жизни, обеспечивающую функционирование и развитие живых существ, обозначил именно в этом смысле – как *жизненный порыв (напор)*.

Дальнейшее развитие эта версия витализма получила благодаря исследованиям естествоиспытателя К. Рейхенбаха (1788–1869). Свои утверждения он строил на основании отчётов сенситивов, которые при работе с кристаллами ощущали различия в их гранях, а также в темноте воспринимали свет, исходящий от кристаллов и живых существ. Рейхенбах пришёл к выводу, что эти эффекты, а также магнетизм, электричество, тепло являются следствием силы, исходящей от всех материальных объектов. Для обозначения этой силы он предложил термин *Od* (Reichenbach, 1851). Эта сила у сенситивов вызывает два типа ощущений, которые интерпретируются как полярные. В тактильном ощущении они воспринимаются как теплые или холодные, в зрительном – как синие или красновато-жёлтые. Этот дуализм сопоставлялся Рейхенбахом с положительным и отрицательным электричеством и двумя полюсами магнита. Живые существа также полярны: их правая и левая стороны ощущаются сенситивами различно как тактильно, так и зрительно (Рейхенбах, 1913).

В XX веке супруги С.Д. и В.Х. Кирлиан (1964) в токах высокой частоты получили фотографии ауры вокруг живых и неживых объектов. В настоящее время метод используется для обнаружения скрытых дефектов в металлах и для экспресс-анализа геологических образцов. Также предполагалось применение его и в медицине для диагностики болезней, однако результаты оказались неоднозначными, и в настоящее время этим методом мало кто работает. Возможно, на непопулярность этого метода среди сторонников общепринятой научной картины мира повлияло то, что некоторыми из них эти фотографии интерпретировали как изображения биологического поля, существование которого они отрицают.

В другом направлении эту версию витализма развивал ботаник И. Рейнке (1849–1931). По его представлению все существующие объекты, как искусственные, так и естественные получили свою форму и строение благодаря принуждению. Эту силу, принуждающую вещества и энергии изменяться и действовать в нужном направлении, Рейнке обозначил словом *доминанта*. По его мнению доминанта представляет собой *динамический* принцип, действующий регулятивным образом: «Доминанты только дают энергии направление и потому закону сохранения сил не подлежат. Доминанта сама не может ни происходить от энергии, ни превращаться в

неё. Она действует как руководитель, даёт направление силам природы, но без них, сама по себе, ничего не в силах создать; действие её происходит, следовательно, также по законам причинности и в её пределах. Доминанты могут осуществлять свои цели, лишь применяя силы природы и постоянно считаясь с их незыблемыми законами» (Рейнке, 1903, с. 116).

Представления Рейнке о доминантах противоречивы. Так он считал, что «доминанты оказываются чем-то отвлечённым, символом явлений, точно так же, как и понятия о силе, материи, атоме и т.п.; это слово придумано для того, чтобы дать краткое обозначение при описании или объяснении существенных явлений» (Рейнке, 1903, с. 119). Однако их нельзя считать фикциями, и доминанты – это описательные выражения для явлений, в которых проявляются *направляющие силы*, т.е. доминанты могут быть познаны не сами по себе, а по своим действиям. Также Рейнке считал, что доминанты могут размножаться, и они со смертью особи прекращают своё существование: «Если когда-нибудь будет уничтожена последняя особь нарвала, то вместе с нею погибнут и доминанты этого животного без того, чтобы где-нибудь образовался им эквивалент. Потому что эквивалента между своеобразными свойствами нарвала и химической, электрической, термической и др. энергиями не существует» (Рейнке, 1903, с. 120). По сути, это эклектическая смесь несовместимых характеристик: доминанты – это *силы*, обладающие *индивидуальностью*, являющиеся *абстракцией*, но способные размножаться и погибать.

К этой же версии витализма следует отнести и взгляды А.Г. Гурвича (1874–1954), которые претерпели существенное изменение в течение его жизни. Он по-другому подошёл к проблеме решения витальных факторов. Гурвич предложил не выяснять природу этих факторов, а анализировать следствия. Если они будут подтверждаться опытным путём, то исходное предположение следует рассматривать как научную реальность. На раннем этапе своих исследований в качестве такого нематериального, но пространственного фактора морфогенеза Гурвич рассматривал «динамически преформированную морфу» (Gurwitsch, 1915). Основываясь на эквипотенциальности клеток, можно утверждать, что судьба каждой клетки зависит не от её свойств и не от взаимодействия с соседними клетками, а от целостного фактора, причём «такая формулировка участия этого *надклеточного* фактора исчерпывает для нас всю его сущность и реальность» (Гурвич, 1944, с. 11). Также Гурвич считал, что этот фактор действует постоянно и его действие не ограничивается пределами клеток или зародыша. Действие этого фактора определяет движение клеток зародыша таким образом, что «в течение всего формообразования клетки ориентируются при своём движении так, как если бы они притягивались некоторой “силовой поверхностью”, совпадающей с контуром окончательной поверхности зачатка. Эта силовая поверхность была названа “динамически преформированной морфой”» (Белоусов и др., 1970, с. 104). Очевидно, этот фактор имеет выраженный телеологический характер.

Дальнейшие исследования показали, что развитие зародыша может быть описано таким образом, что источник должен быть точечным, а его влияние на клетки должно зависеть от расстояния от источника до клеток. Также развитие некоторых структур может быть описано так, что имеется несколько источников, а их влияние на клетки описывается с помощью закона сложения векторов с получением совокупности эквипотенциальных поверхностей. В этом случае источник следует интерпретировать в качестве действующей причины, которая получила название эмбрионального, морфогенного или биологического поля. Однако, в отличие от физических полей, биологическое поле представляет собой регулирующий принцип; так как оно не совершает работы. Соответственно, проблема носителя поля не может быть решена (Гурвич, 1944, с. 22).

По мнению Гурвича развитие концепции поля сталкивается со следующими проблемами: 1) данная конструкция поля может быть применима лишь для отдельного отрезка онтогенеза; 2) данная конструкция поля в случае сложных организмов может быть применена для описания развития только их частей, нередко произвольно выделенных; 3) с помощью концепции поля не удаётся описать поздние стадии онтогенеза; 4) концепция поля не описывает внутриклеточные процессы (Гурвич, 1944, с. 22–23).

В случае клеток, по представлению Гурвича, поле носит универсальный характер. В клетках поле создаёт и поддерживает молекулярную упорядоченность. Клеточное поле анизотропно, причём оно видоспецифично, что выражается в особой анизотропии поля каждого вида. Непрерывность и преемственность поля выражается в том, «что при делении клетки делится и её поле» (Гурвич, 1944, с. 27). Поскольку поле действует и за пределами клетки, то комплекс клеточных полей создаёт общее поле, причём «свойства общего поля будут определяться не только *количеством* входящих в данный комплекс клеток и характером их полей, но не в меньшей степени и *пространственными взаимоотношениями* и *распределением* клеток. Из этого вытекает, что свойство *общего поля данного комплекса будет зависеть и от конфигурации целого*» (Гурвич, 1944, с. 27). Учитывая преемственность поля, Гурвич предположил, что клеточное поле связано с хроматином. Таким образом, Гурвич отказался от представления о существовании надклеточного поля.

В целом, общее поле имеет векторный характер, обусловленный взаимодействием клеточных полей, которое может быть описано с помощью геометрического сложения векторов полей клеток. Соответственно, конфигурация общего поля меняется по мере увеличения количества клеток, т.е. в процессе онтогенеза «эволюционирует лишь актуальное поле, которое, определяя бесконечно малый ближайший этап развития, является в то же время само непрерывной функцией от пройденного субстратом его воздействия пути» (Гурвич, 1944, с. 105). По мнению Гурвича, новая версия поля позволяет преодолеть проблемы, с которыми столкнулась прежняя версия.

Также новая версия поля позволяет обойти проблему целого. С помощью понятия целого описание и объяснение онтогенеза сделать гораздо проще, чем без применения этого понятия. Однако теория клеточного поля позволяет описать положение и движение отдельной клетки по отношению к другим клеткам, т.е. без применения понятия целого (Белоусов и др., 1970, с. 128).

Принцип биологического поля предполагался Гурвичем в качестве основы теоретической (объяснительной) биологии. Он не сомневался, что на теорию биологического поля будет наклеен виталистический ярлык и пытался защитить свои представления. Гурвич считал, что «стремление рубрифицировать, наклеивать ярлыки на каждую теорию, является пережитком религиозных, фанатических споров прежних веков и причиняет огромный вред свободной научной мысли» (Гурвич, 1991, с. 40). В первую очередь он заметил, что какой-либо единой виталистической концепции не существует, поэтому дать точное, краткое, выразительное определение витализма невозможно. В широком смысле, по мнению Гурвича, целью витализма является создание автономной биологии. Эта цель может быть достигнута с помощью ассоциативного метода: «Для моделирования жизненных проявлений, заведомого уникальных (т.е. встречающихся только в живых системах), мы можем и, по-видимому, должны вводить новые, не встречающиеся в неорганических науках, сочетания понятий» (Гурвич, 1991, с. 42).

Понимание естественных явлений, по мнению Гурвича, можно интерпретировать как вывод дедуктивным путём неизбежности того, что мы хотим понять, из данных аксиоматического характера. Но, если в физике такие данные предоставляет эксперимент, а вывод является простой экстраполяцией, то в биологии экспериментальные данные представляют собой исключение. Однако, по мнению Гурвича, именно теория биологического поля может быть основанием для понимания биологических явлений, аналогичного физическому эксперименту. Иными словами, теория биологического поля отражает специфику жизненных проявлений, но признание универсальности поля не означает, что оно определяет все жизненные явления, так как оно имеет «значение нормирующей инварианты стерических параметров, протекающих в живых системах молекулярных процессов» (Гурвич, 1991, с. 172). Таким образом, действие поля определяет явления на низшем структурном уровне, т.е. клеточный уровень является определяющим для молекулярного уровня. С этой точки зрения высшие уровни, в частности, организменный, либо будут эпифеноменами, либо придётся предположить для них существование иного, независимого от биологического поля, основания для понимания явлений, происходящих на этом уровне.

Его идеи, точнее, резкий переход от целостных представлений к редукционным без основательной критики прежних взглядов, не был понят близкими ему учёными: А.А. Любищевым, Е.С. Смирновым, В.Н. Беклемишевым. Проблема биологического поля обсуждалась в переписке меж-

ду Гурвичем и Любищевым. Касательно научности или метафизичности этого понятия Любищев заметил, что к метафизике следует относить представления, выходящие за пределы опыта. В качестве примера он привёл понятие атома, которое во времена Демокрита был метафизическим понятием, а с начала XX века стало понятием физическим. Используя аналогию с атомом, Любищев в письме к Гурвичу, датированном 1923 годом, заметил, что понятие энтелехии Дриша можно интерпретировать точно также: «если в настоящее время мы не можем построить систему биологии без энтелехии, чтобы эта система не противоречила фактам, то значит уже энтелехия перестала быть метафизическим понятием» (Любищев, Гурвич, 1998, с. 102).

Проштудировав книгу Гурвича «Теория биологического поля», Любищев в письме к нему высказал следующие соображения. Во-первых, он не согласился с идеей Гурвича, что хроматин является источником поля. Во-вторых, согласно Гурвичу клеточный структурный уровень является определяющим для остальных уровней. По мнению Любищева, главным уровнем является организменный. В-третьих, в отношении онтогенеза, по мнению Любищева, определяющими могут быть не начальные, а конечные стадии. В-четвёртых, поскольку Любищев позиционировал себя в качестве платоника, то он считал, что морфогенетический фактор может быть аналогичен идее Платона, т.е. он может быть нелокальным и вневременным[32]. По мнению Любищева такая интерпретация позволяет обосновать самостоятельность биологического поля: «Какая же это независимая биологическая константа, если она целиком зависима от материального субстрата? Если упорно держаться принципа моносубстанциональности, то в конце концов термином "биологическое поле" мы будет просто обозначать совокупность физико-химических сил, т.е. вернёмся к самому банальному механизму» (Любищев, Гурвич, 1998, с. 171).

В противоположность А.А. Любищеву, Е.С. Смирнов критиковал ранние представления А.Г. Гурвича именно за идеализм: «концепция Гурвича дуалистична: зародыш состоит из материальной основы и нематериального поля, которое тем не менее воздействует на материю» (Смирнов, 1937, с. 114). На основании собственных исследований соцветия кориандра Смирнов пришёл к выводу, что строение и развитие соцветия этого вида можно объяснить с помощью концепции поля, источник которого находится в центре соцветия, он остаётся инвариантным в течение всего морфогенеза и действует прямолинейно. Его действие выражается в удлинении лепестковых лопастей, расположенных радиально по отношению к источнику поля, причём у таких цветков, лепестки которых способны к удлинению. Подобно Гурвичу Смирнов не задавался проблемой природы поля, «ограничившись его констатацией в результате морфологического

[32] Однако в этом случае его нельзя рассматривать в качестве фактора, аналогичного фундаментальным физическим полям.

анализа. Решение этого вопроса относится уже к области физиологии, в которой мы не считаем себя компетентными. Однако, мы не видим никаких оснований сомневаться в материальном характере поля и, вопреки Гурвичу, считаем необходимым трактовать наш радиальный фактор как физическое явление» (Смирнов, 1937, с. 116). Таким образом, природа поля не может быть установлена, но Гурвич предполагал его нематериальность, а Смирнов – материальность.

Учитывая тот момент, что в процессе онтогенеза организм ведёт себя как целостный объект, П.Г. Светлов предположил, что «единственной рабочей концепцией для целостного причинного изучения хода онтогенеза является идея поля» (Светлов, 1964, с. 16). Так как потенциал данной точки любого физического поля есть функция от её положения в поле как целом, то именно концепция поля в состоянии обеспечить описание развития организма как целостного объекта. Эта концепция была применена Гурвичем к описанию развития зародыша, причём «об источниках поля А.Г. Гурвич писал мало и неохотно, что и послужило главным мотивом делаемых ему упрёков в “метафизике”. На самом деле умолчание об источниках морфогенетического поля следует, скорее, рассматривать как разумное воздержание от недостаточно обоснованных гипотез. Вспомним, что источники столь всем знакомого из практики гравитационного поля – до сих пор неизвестны, но вряд ли кто-нибудь думает, что научное объяснение явлений тяготения мыслимо лишь путём обращения к метафизике» (Светлов, 1964, с. 17). Концепция поля хорошо объясняет развитие объекта в случае, если оно имеет целостный характер. Если же развитие объекта в той или иной мере имеет мозаичные черты, то тогда для объяснения приходится использовать представление о наличии нескольких автономных, не взаимодействующих друг с другом полей, аналогии чему нет ни в физике, ни в математике. По мнению Светлова, объяснение мозаичного развития, а также тератологии является главной проблемой, которую не в состоянии решить концепция поля.

В своём обзоре развития концепции биологического поля Л.В. Белоусов заметил, что эта концепция направлена на поиск простого инвариантного *закона*. По его мнению перспективы развития теории биологического поля «сводятся к созданию конструкций инвариантных ведущих факторов для самых разнообразных биологических процессов, протекающих на клеточном или молекулярном уровнях или на обоих этих уровнях сразу. Если такие конструкции будут успешно созданы, то для морфогенеза это будет равносильно тому, что мы научимся предсказывать, исходя из некоторых начальных условий, течение процессов в развивающемся зародыше, подобно тому как это уже сейчас достижимо в некоторых случаях при помощи актуальных полей» (Белоусов, 1963, с. 115). Таким образом, по аналогии с механикой в контексте концепции биологического поля задача должна заключаться в поиске начального (стартового) фактора, позволяющего с учётом начальных условий вывести специфический ре-

зультат. По сути, Белоусов рассматривает эмбриологию как механику развития, которая должна основываться на принципах физической динамики И. Ньютона. Себе в заслугу он ставит дальнейшее развитие концепции биологического поля в рамках морфомеханического подхода (Белоусов, 2006, 2008, 2009, 2012).

Как правило, действие жизненной силы описывается по отношению к устройству, развитию и деятельности организмов, однако с динамической точки зрения трактуются и типологические идеи. Так, как уже упоминалось ранее, Ж. Бюффон предполагал существование *общего прототипа* (prototype général) или внутренней формы (moule intérieur), которая интерпретировалась как «сила». Однако в данном случае подразумевалось нечто, сходное с платоновской идеей.

Также силовую терминологию использовал и Р. Оуэн. Так, в ранних работах Оуэн писал, что на развитие тела животного оказывают влияние две силы: общая поляризационная сила и адаптивная, или специальная организующая сила. Первая из них, «поляризационная сила, пронизывающая всё пространство, и деятельности этой силы или её состоянию, главным образом, может быть приписано сходство форм, повторение частей, черты единства организации»[33]. Она действует как на органические, так и на неорганические тела, причём «повторение подобных сегментов в позвоночнике, а также подобных элементов позвонка, аналогично повторению подобных кристаллов как результату действия поляризационной силы на рост неорганического тела»[34]. Так как результату действия этой силы приписывается сходство форм и единство организации животных, то именно с ней связывается представление об архетипе (Rupke, 1993, p. 244). Итак, в соответствии с ранними представлениями Оуэна, поляризационная сила обеспечивает построение тела по единому плану, соответственно, она «отвечает» за сходство строения. Иными словами, она производит единообразный эффект в теле разных животных. Таким образом, её можно рассматривать как аналог ньютоновской силы тяготения, действующей одинаковым образом на все тела. О правомерности такого сопоставления говорит используемая Оуэном «силовая» терминология. Здесь также прослеживается влияние идей К.М. Бэра (см.: Camardi, 2001).

Силовая терминология используется и в некоторых эволюционных концепциях. Так, Ж.Б. Ламарк представлял причины эволюции следующим образом: «все зиждется здесь на двух существенных основах, определяющих наблюдаемые факты и истинные принципы зоологии, а именно: 1. На *силе жизни*, результатом которой является упомянутое нарастающее

[33] «the polarizing force pervading all space, and to the operation of which force, or mode of force, the similarity of forms, the repetition of parts, the signs of the unity of organization may be mainly ascribed» (Owen, 1848, p. 172).

[34] «The repetition of similar segments in a vertebral column, and of similar elements in a vertebral segment, is analogous to the repetition of similar crystals as the result of polarizing force in the growth of an inorganic body» (Owen, 1848, p. 171).

усложнение организации. 2. На *изменяющей причине*, следствием которой являются разрывы и разнообразные неправильные отклонения в результатах проявления силы жизни» (Ламарк, 1959, с. 131–132). Таким образом, согласно представлению Ламарка, усложнение организации обусловлено силой жизни, т.е. именно *сила жизни* является первопричиной и законом изменения организмов.

Также Э. Коп считал, что акселерацию и ретардацию обуславливает *сила роста* (growth-force), или *батмизм* (bathmism), от разного количества которого в различных частях зародыша зависит его дифференциация. Соответственно, изменение количества силы роста в той или иной части зародыша обуславливает преобразование дефинитивной формы (Cope, 1887). Сила роста представляет собой проявление энергии, понимаемой как выражение движения вещества. С этой точки зрения Коп различает два типа энергий: *анагенетический*, обуславливающий прогресс в органическом смысле, т.е. увеличение контроля организмов над окружающей средой, и *катагенетический*, обуславливающий возникновение устойчивого равновесия в движении молекул (Cope, 1896). Батмизм он отнёс к анагенетическому типу энергий.

Динамические представления эволюционного фактора разнообразны. Так, в этом качестве выступают *сила жизни* (Ж.Б. Ламарк, В. Вааген, А. Годри), *сила роста* (Э. Коп, Т. Эймер), *молекулярные силы* (К. Негели, Л.С. Берг) (см.: Поздняков, 2014а). Если физические силы обуславливают пространственное перемещение тел, то биологические «силы», как считается, обуславливают изменение организации в сторону её усложнения, усовершенствования.

Представление о биологическом поле Б.С. Кузин попытался распространить на видовой уровень. Он отметил, что поведение особей можно разделить на две категории. В одном случае деятельность особи направлена на удовлетворение её личных потребностей, в другом случае – на удовлетворение потребностей коллектива. Например, деятельность общественных насекомых направлена на обеспечение потребностей колонии как целого, причём отсутствует централизованное руководство поведением отдельных особей. По мнению Кузина, объяснение этой деятельности возможно с помощью понятия биологического поля. Поскольку действие морфогенетического поля имеет характер нормировки, то и на видовом уровне действие поля должно описываться статистически (Кузин, 1992).

По аналогии с эмбриональным полем, конфигурация которого меняется по мере развития зародыша, видовое поле также должно меняться в процессе филогенеза. Кузин считал, что понятие поля не связано с понятием целесообразности: «принцип поля может служить только для понимания механизма процессов органического развития и регуляции, а не их смысла, который не постигается вне категории цели» (Кузин, 1992, с. 161).

Необходимость разработки концепции биологического поля утверждается многими учёными (Кольцов, 1936; Белоусов, 1963; Токин, 1979).

Однако в данном случае нужно учитывать, что принятие динамического витального агента, аналогичного физическим силам, в качестве фактора, обуславливающего жизненные проявления, предполагает, что эффект, вызываемый таким фактором, должен быть однообразным. Например, в физике признаётся существование всего четырёх фундаментальных сил, каждая из которых действует единообразно на материальные объекты, но действие всех этих сил различается. Таким образом, исходя из этой предпосылки, объяснить все разнообразные жизненные проявления возможно с помощью значительного количества привлекаемых сил, к чему и пришёл Рейнке в своей концепции доминант. Однако принять существование десятков тысяч витальных сил, каждая из которых даёт однообразный эффект, вряд ли возможно в контексте современного естествознания.

Полевая версия витализма сталкивается с двумя проблемами. Во-первых, это проблема источника поля, для решения которой существуют два способа. Так, в соответствии с общепринятыми представлениями источник поля заключается в соответствующем объекте, например, материальное тело является источником гравитационного поля, заряженное тело – источником электрического поля. С этой точки зрения живые тела должны являться источником биологического поля. Однако, по аналогии с физическими полями придётся признать, что полевые эффекты должны проявляться при взаимодействии нескольких источников поля. Если же эффект ограничивается самим источником, то это не поле, а что-то иное. Другими словами, для обозначения явления был выбран некорректный термин. В частности, Гурвич считал, что источником поля является хроматин, т.е. не организм в целом, а его часть, причём «мы связывает "источник" поля с хроматином. Понятие частицы хроматина остаётся при этом неопределённым, так как для введения термина "молекула хроматина" нет в настоящее время достаточных оснований» (Гурвич, 1991, с. 163).

Согласно второму способу решения проблемы источником поля является не объект, а пространство. Тела только обладают свойствами, позволяющими им реагировать на действие поля. Например, массивные тела реагируют на гравитацию, заряженные – на электрическое поле. В соответствии с этой аналогией живые объекты должны обладать свойством, дающим им способность реагировать на биологическое поле. Если не концентрироваться на деталях, то первоначальные взгляды Гурвича основывались на этой точке зрения, а затем он перешёл к идее, что источником поля является какая-то структура живого объекта.

В любом случае возникает проблема фиксации биологического поля, принципиально нерешаемая в контексте современного естествознания, так как детектор поля должен быть живым или включать в качестве своей составной части живой объект. Соответственно, по аналогии с физическими полями следует предположить, что действие силы или поля на живой объект должно быть однообразным. В практических исследованиях такое действие описывается как исходящее из точечного источника, реже

как индуцированное эквипотенциальной поверхностью. Однако такое однообразное действие поля не может объяснить огромное разнообразие живых существ.

В целом, следует признать, что во многих случаях, если не в большинстве, силовая и полевая терминология является некорректной, так как слова «сила» и «поле» использовались для обозначения таких факторов, которые не могут рассматриваться по аналогии с физическими: «наша формулировка основного свойства биологического поля не представляет по своему содержанию никаких аналогий с известными в физике полями (хотя, конечно, и не противоречит им)» (Гурвич, 1991, с. 166).

Если рассматривать концепцию поля лишь как модель, позволяющую описать изменение формы, т.е. как конструкцию векторов, позволяющих из одной формы получить другую, то такое представление с использованием термина «морфогенетическое поле» широко используется в эмбриологии (Белоусов 1971; Robertis et al., 1991; Davidson, 1993; Levin, 2012). По сути, этот же подход используется в геометрической морфометрии (Thompson, 1917; Bookstein, 1991; Dryden, Mardia, 1998; Zelditch et al., 2004). Таким образом, концепция поля в указанном смысле необходима для описания изменчивости форм.

2.4. Волюнтаристский витализм

Эту версию витализма можно рассматривать как альтернативную анимистической, поскольку с этой точки зрения признаётся, что жизненные явления обусловлены *волей* – психическим фактором, который *неиндивидуален*, т.е. бессознателен (нерационален), *континуален*, т.е. неделим. Сама воля *нелокальна*, т.е. пребывает вне пространства и времени, но её проявления локализованы. Волюнтаризм непосредственно связан с теорией познания. Эту версию витализма разрабатывали философы, биологи и психологи.

Философские основания волюнтаризма намечаются в учениях Августина, Дунса Скота и Вильгельма Оккамского, однако полное развитие волюнтаризм получил лишь в XIX веке. Согласно представлениям А. Шопенгауэра (1788–1860) воля есть внутренняя сущность тела, соответственно, тело следует рассматривать как объективированную волю. Движения тела представляют собой акты воли, обусловленные мотивами, которые «всегда определяют только то, что я хочу в *это* время, на *этом* месте при *этих* обстоятельствах, но не то, что я вообще хочу или *что* я вообще хочу, т.е. не определяет максиму, характеризующую всё моё воление. Поэтому моё воление не может быть во всей своей сущности объяснено из мотивов; они определяют лишь его проявление в данный момент времени, служат лишь поводом, по которому обнаруживает себя моя воля; сама же воля находится вне области закона мотивации» (Шопенгауэр, 1993a, с. 234).

Используя кантовскую терминологию, Шопенгауэр интерпретирует волю, как *вещь в себе* [вещь, существующую сама по себе], которая познаётся только в *явлении*, т.е. в *представлении*. Таким образом, в эпистемологическом отношении объяснение движения, действия и т.п. возможно только исходя из мотивов; внутренняя же сущность (воля) оказывается необъяснимой и непостижимой. Также воля «свободна и от *множества*, хотя её проявления во времени и пространстве бесчисленны; сама воля едина, хотя не так, как един объект, единство которого познаётся только в противоположность возможному множеству; и не так, как единое понятие, возникшее лишь посредством абстракции из множества; она едина: как то, что находится вне времени и пространства, вне principii individuationis, т.е. возможности множества» (Шопенгауэр, 1993а, с. 240).

Воля едина и является вещью в себе, но её объективации проявляются в виде различных *ступеней*, которые Шопенгауэр отождествлял с *идеями* Платона. На низшей ступени объективации воли находятся разнообразные *силы* природы. Более высокие ступени объективации связаны с повышением индивидуальности. Свои утверждения Шопенгауэр подкреплял многочисленными цитатами из сочинений И.Д. Брандиса и Ф.И.Э. Майена по физиологии, Ж.Б. Ламарка по сравнительной анатомии и других учёных (Шопенгауэр, 1993б).

Идеи А. Шопенгауэра развивались его последователем – Э. Гартманом (1842–1906). В основе философии Гартмана лежит *бессознательная воля* как начало, организующее мир. Для волевого изменения мира необходимо иметь два представления: о настоящем состоянии мира и о его желаемом будущем состоянии. Представление есть содержание воли. С этой точки зрения представление (мысль) не может быть причиной явлений. Причиной может быть только воля, которая переводит представление (идею) в реальность (явление). Содержание воли, поскольку оно есть представление, может быть осознано. Сама же воля есть деятельность, стремление, порыв. По мнению Гартмана, действия воли проявляются в инстинкте животных, регенерации, гипнозе и многих других жизненных явлениях. Цель животного царства в общем заключается в повышении уровня сознательности (Гартман, 2010а).

По мнению Гартмана, вещества как самостоятельного начала не существует, и оно сводится к силе. Так, материальный мир создаётся двумя видами материализирующих сил: силой отталкивания и силой притяжения, причём на малых расстояниях заметно проявление силы отталкивания, на больших – притяжения. Сами силы непространственны и невременны, соответственно, нематериальны, но они проявляют (обнаруживают) себя в подвижных (динамических) точках, называемых «центрами силы». В процессе взаимодействия нескольких «центров сил» возникает эффект, интерпретируемый как наличие непроницаемых объёмов материи (атомов). Если при внешнем рассмотрении материализирующий фактор

проявляется как *сила*, то при внутреннем – как *воля* (Лосский, 1922). Таким образом, нельзя противопоставлять материю и дух, так как они исходят из одного источника (Гартман, 2010б).

Необходимость принятия витализма в биологии Гартман обосновывал недостаточностью механического объяснения жизненных явлений и невозможностью механистического объяснения целесообразности устройства и действий организмов. Вполне очевидно, что волюнтаристская философская предпосылка сказалась на трактовке витализма Гартманом. По его мнению, новый витализм должен освободиться от некоторых ошибок старого витализма. Во-первых, жизненный принцип не должен рассматриваться как особое материальное начало. Во-вторых, жизненный принцип не должен рассматриваться как обладающий сознанием, аналогичным человеческому. В-третьих, жизненный принцип не должен рассматриваться как индивидуальное, персонализированное начало. Таким образом, жизненный принцип должен быть нематериальным, бессознательным и надындивидуальным началом (Карпов, 1909а). Также, поскольку жизненный принцип является бессознательным, то его действие должно иметь характер имманентной необходимости (Карпов, 1909а).

Согласно Гартману, неорганическая природа представляет собой результат действия только центральных, соответственно, локализованных сил. В таком мире действуют только законы механики, а тела представляют собой агрегаты. Живые тела как целостные объекты являются результатом действия и центральных, и нецентральных сил. Последние производят регулирующее действие (Лосский, 1922).

Именно воля является фактором, обеспечивающим эволюцию живых форм, которая при экономии сил достигает своей цели 1) посредством преобразования *уже существующих* форм, а не создания новых из неорганической материи, причём 2) высшие формы образуются не напрямую из низших, а из их *зародышей*. Этот процесс происходит путём *суммирования небольших изменений*, 4) возникающих *случайно*, и которые 5) закрепляются с помощью *естественного отбора* (Гартман, 2010б). Вполне очевидно, что описанные действия не требуют вмешательства воли и могут быть полностью включены в контекст механицизма. По мнению Гартмана, действие воли заключается в том, что бессознательное должно прилагать «непосредственную деятельность в процессе поступательного развития организации: с одной стороны для того, чтобы *вызвать сообразные* с его *планами*, но *случайно не* возникшие в новом зародыше уклонения; а с другой стороны для того, чтобы *оградить от исчезновения* вследствие скрещивания такие возникшие уклонения, которые, хотя и сообразны с его планами, но не *усиливают* в организмах *способности конкурировать в борьбе* за существование» (Гартман, 2010б, с. 214). Таким образом, получается, что воля играет роль демона Максвелла.

Поскольку воля едина и нераздельна, то возникает вопрос: почему существует огромное количество индивидов? И как возможно их сущест-

вование? Гартман разрешил этот вопрос так, что воля представляет метафизическую область, потому она и едина, а индивиды находятся в физически реальной области: «индивидуумы суть объективно поставленные явления; они суть соизволенные мысли Бессознательного или определённые акты его воли; единство сущности не нарушается множеством индивидуумов, которые суть деятельности (или комбинации деятельностей) единого существа» (Гартман, 2010б, с. 220–221). Индивиды образуют иерархию, т.е. индивиды более высокого уровня состоят из индивидов более низкого уровня. Центральные силы образуют индивиды низшего уровня – атомы (первоатомы), а нецентральные силы образуют индивиды высших уровней разной степени сложности. И центральные, и нецентральные силы действуют *законосообразно* и *целесообразно*. Например, принципы наименьшей энергии, принцип наименьшего действия представляют собой целесообразное действие воли в неорганической природе. Таким образом, *причинность* и *целесообразность* являются дополняющими, а не исключающими друг друга действиями воли (Лосский, 1922).

В частности, по мнению Гартмана, царство живых существ представляет собой индивид высшего уровня, поэтому в целесообразных отношениях находятся не только органы отдельного животного или растения, но и разные организмы по отношению друг к другу. Причём «развитие всей жизни, происхождение новых видов, вымирание и т.п. также подчинено целям, выходящим за границы данной индивидуальности, вытекающим из мировой цели и, следовательно, *сверхиндивидуальным*» (Лосский, 1922, с. 63).

По мнению Н.О. Лосского (1870–1965), главным недостатком виталистической системы Э. Гартмана является то, что, исходя из утверждения о существовании только одной субстанции, которая и представляет собой единственный индивид, деятельностью которой являются все вещи мира, Гартман вынужден признать, что все эти вещи образуются путём локализации в пространстве деятельности мировой субстанции. С этой точки зрения внутри мира первичные индивиды – это первоатомы как проявления элементарных центральных сил. Поскольку живые существа, как индивиды высшего уровня, есть проявления нецентральных сил, то их индивидуальность вторична. Таким образом, «не высший, упорядочивающий принцип, от которого зависит *целость* предмета, придаёт предмету характер индивидуальности, а, как раз наоборот, элементы предмета индивидуализируют высший принцип» (Лосский, 1922, с. 66). Между тем, принцип целостности живых существ утверждает, что именно целое обуславливает части.

Второй недостаток концепции Гартмана вытекает из первого: «не находя в организме *индивидуального субстанциального* начала и рассматривая все факторы мира, как силы и их деятельности, Гартман принуждён считать организующий жизненный принцип особою *силою*, жизненною силою (vitale Kraft), как он иногда выражается. Это сила, весьма своеобразная, не центральная, но подобно центральным силам она приводит к

возникновению особых движений» (Лосский, 1922, с. 66). Ссылаясь на Дриша, Лосский интерпретировал это так, что упорядоченность элементов организма осуществляется посредством особого «механического аппарата», в качестве которого выступает сила. Поскольку проблема жизни не может быть решена с помощью привлечения особого «живого вещества», то она не может быть решена и с помощью привлечения особой «жизненной силы».

Третьим недостатком концепции Гартмана, по мнению Лосского, является то, что принципом жизни является *сила* – абстрактное, точнее универсальное начало. С этой точки зрения становятся необъяснимыми все те частности жизни и живых существ, которые мы наблюдаем.

Сам Лосский рассматривал волю как *активность сознания* и считал, что волевая причинность представляет собой особый вид причинности, характеризуемый тем, что волевое действие представляет собой *целестремительный акт*. Также, согласно его точке зрения, волевая причинность имеет *творческий характер*. Третьим характерным свойством волевой причинности является то, что волевые действия носят относительно *свободный характер*, поскольку они зависят не от внешних условий, а от устремлений сознания (Лосский, 1902).

Многие психологи настаивали на связи психики с жизнью. Так, В. Вундт (1832–1920) исходил из того, что составными частями психологического опыта являются не объекты, а *процессы*, представляющие собой неразрывную связь *объективного содержания* и *субъективного процесса*. По его мнению, психика животных принципиально не отличается от психики человека. Так, на основании наблюдений можно утверждать наличие представления и воли уже у простейших и кишечнополостных (Вундт, 1896).

В психологии аналогом понятия материи, используемого в естествознании, служит понятие души. В противовес субстанциальному понятию души Вундт ввёл актуальное понятие души. С этой точки зрения он утверждал, что «все факты, одновременно принадлежащие и к области посредственного или естественнонаучного и к области непосредственного или психологического опыта – в силу того, что они представляют собой составные части единого опыта, рассматриваемого только всякий раз с различных точек зрения – необходимо должны представлять следующее отношение: в пределах этого круга фактов всякому элементарному психическому процессу должен соответствовать такой же физический процесс» (Вундт, 1896, с. 212–213). Однако со своей точки зрения Вундт дал совершенно иную трактовку психо-физическому параллелизму: «существует *один только* опыт, который, однако же, становясь предметом научного анализа, в некоторых своих частях допускает *двоякую* форму научного рассмотрения: *посредственную*, причём предметы наших представлений изучаются в своих объективных отношениях друг к другу, и *непосредственную*, причём они изучаются в том виде, в каком они даны нашему вос-

приятию в совокупности со всеми прочими элементами опыта познающего субъекта» (Вундт, 1896, с. 213). Из этого утверждения следует, что параллелизм неполон, так как он не может быть распространён, с одной стороны, на опытные данные, являющиеся объектом только естественнонаучного анализа, и, с другой стороны, на формы отношений и сочетаний элементов психического опыта. На этом основывается важнейшее для нашей темы утверждение Вундта: «понятия *ценности* и *целесообразности*, вытекающие из психических сочетаний, и связанные с ними чувствования стоят целиком вне круга явлений, подчинённых принципу параллелизма» (Вундт, 1896, с. 214). Таким образом, целесообразность не может рассматриваться как нечто, принадлежащее к области чистого естествознания, а она относится к психологической причинности, независимой от естественной причинности.

По аналогии с естественными законами Вундт сформулировал психические законы, некоторые из них следует упомянуть, как имеющие прямое отношение к нашей теме. Во-первых, он заметил, что при комбинировании психических элементов получается такое образование, свойства которого не могут рассматриваться как простая сумма свойств элементов. На этой основе он сформулировал *принцип творческого синтеза*, который требует учитывать *субъективную ценность* и *цели*, причём «субъективная ценность целого может стать больше, цель его в сравнении с целями составных частей может носить своеобразный и более совершенный характер, хотя бы масса, сила и энергия остались неизменными» (Вундт, 1896, с. 216). Таким образом, этот принцип является психологическим основанием понятия эмерджентности, играющем большую роль в системной теории.

В связи с принципом творческого синтеза находится один из законов развития, а именно закон *гетерогонии целей*, в соответствии с которым при непрерывности психического процесса изменение состава психических элементов влечёт за собой изменение и эмерджентного содержания их совокупности, причём в случае этого содержания как *представлении цели* «отношение *результатов* к представляемым целям носит такой характер, что в первых всегда даны ещё побочные эффекты, не имевшиеся в виду при предшествующих представлениях цели, но входящие в состав новых рядов мотивов и таким образом видоизменяющие прежние цели или присоединяющие к ним новые» (Вундт, 1896, с. 219). По сути, этот закон с психологической позиции объясняет тот факт, что перестройка организма в изменившихся условиях на начальном этапе характеризуется повышенным спектром изменчивости.

По мнению В.М. Бехтерева (1857–1927) психо-физический параллелизм может быть объяснён тем, что психические и физические процессы имеют общую причину, которую он называет *скрытой энергией*. Поскольку параллелизм явлений обусловлен только наличием общей причины, то непосредственных переходов между этими процессами нет, т.е. они

протекают независимо друг от друга, причём «та или другая форма движения частиц материи ещё не есть сама энергия или сила, а лишь проявление её в определённой среде. Энергия же или сила по существу есть ничто иное, как деятельное начало, разлитое в природе вселенной» (Бехтерев, 1902, с. 31). Таким образом, скрытая энергия будет представлять собой проявление этого деятельного начала в живой среде. Выбор термина *скрытая энергия* для обозначения деятельного начала обусловлен тем, что мы имеем дело с конечными результатами его деятельности и не воспринимаем всех тех процессов, которые приводят к конечному результату. Это утверждение можно проиллюстрировать материалом из многих областей человеческой деятельности, например, из области творчества.

Обосновывая введение понятия скрытой энергии, Бехтерев заметил, что сущность энергии и силы до сих пор непонятна: нельзя утверждать, что сила представляет собой физическое явление, так как движение материальных объектов, в котором выражается сила, нельзя отождествлять с её сущностью. С этой точки зрения не существует каких-либо особых «физических» сил и энергий, так как то, «что мы обыкновенно называем "физическими энергиями", есть лишь определённая форма движения вещества, вызванного силой, как особым деятельным началом. Как известно, сила от вещества в природе не отделима, как и вещество мы не можем мыслить без действия силы. Следовательно, хотя понятие о силе мы отделяем мысленно от понятия о веществе; но в действительности сила, как нематериальное деятельное начало, находится в постоянном соотношении с веществом – в первичной ли его форме, т.е. в форме мирового эфира, или же в форме более сложных сочетаний его частиц, образующих тела окружающей нас природы. Это соотношение силы с веществом и проявляется под тем или иным видом энергии» (Бехтерев, 1902, с. 136). Таким образом, представление о скрытой энергии не может противоречить имеющимся знаниям об энергии и силе.

Из представления о существовании единой мировой энергии, которая проявляет себя различно в разных условиях, следует, что скрытая энергия является лишь одним из проявлений единой энергии: «всё же разнообразие внешнего и внутреннего мира обуславливается многоразличными превращениями одной общей единой мировой энергии, отдельные формы которой мы называем световой, тепловой, электрической и пр. энергиями и одну из форм которой составляет также скрытая энергия организмов» (Бехтерев, 1902, с. 46). Вполне очевидно, что проявления скрытой энергии в организмах зависят от внутренней среды, т.е. от уровня их организации. Также Бехтерев предположил, что если энергия в целом обладает аддитивными свойствами, то скрытая энергия может и накапливаться, и тратиться, причём «этот запас энергии, очевидно, и обуславливает рост и размножение организмов, а равно их постоянное стремление к развитию и совершенствованию. Благодаря этому же постоянному запасу энергии оказываются возможными волевые процессы» (Бехтерев, 1902, с. 47).

Бехтерев считал, что жизнь и психика представляют собой одно и то же явление. С этой точки зрения он признавал наличие психики у низших животных и растений, которая обуславливает их активность, а также он предполагал наличие сознания у простейших животных.

С этой точки зрения он рассматривал эволюцию организмов как индуцированную изменением окружающей среды, т.е. среда выступает как внешний раздражитель, на который организм реагирует активно, причём характер ответа зависит от запаса скрытой энергии. У молодых особей этого запаса больше, поэтому они реагируют с большим разнообразием, т.е. изменчивость молодых особей выше по сравнению с изменчивостью старых особей. Если изменение среды очень велико и запаса скрытой энергии не хватает на приспособительные реакции, то тогда организмы погибнут. Нецелесообразные уклонения способствуют гибели особей с такими особенностями, но они могут поддерживаться искусственно человеком. Однако эти нецелесообразные особенности утрачиваются, когда домашние животные и культурные растения попадают в природу, и такие организмы становятся похожими на своих диких предков (Бехтерев, 1902).

Непосредственное влияние психических импульсов на разнообразные внутриорганизменные физиологические процессы может быть обусловлено внушением. Такое влияние обосновывается экспериментами, проведёнными на человеке, но предполагается, что у низших животных явления этого типа должны быть более разнообразными. У многих животных легко вызывается гипнотическое состояние, а также зафиксировано мысленное воздействие на поведение млекопитающих (Бехтерев, 1994).

Бехтерев являлся сторонником психо-физического монизма, который, по сравнению с другими версиями соотношений между психическим и физическим, имеет несколько привлекательных черт. Во-первых, с научной точки зрения признаются «одинаково как права психического, так и физического; кроме того при этой точке зрения, отрицающей взаимодействие между духом и материей, остаётся нетронутым *механическое* толкование жизненных явлений. Здесь не признаётся вмешательство какого-нибудь такого мистического принципа, с которым не может считаться естествознание. Здесь все телесные явления объясняются физико-химическими причинами» (Челпанов, 1918, с. 287–288).

Во-вторых, с философской точки зрения при последовательном применении этой версии следует признать не только одушевлённость человека и высших животных, но и всего органического и неорганического мира. В этом случае «психическое составляет только внутреннюю сторону того, внешнюю сторону чего представляет физическое» (Челпанов, 1918, с. 288). Таким образом, проблема – на какой стадии развития живого появляется психика – является ложной.

Г.И. Челпанов (1862–1936) рассматривается в качестве последователя В. Вундта. Он критиковал психо-физический параллелизм как в дуалистической, так и в монистической формах. По его мнению, если придержи-

ваться дуалистической трактовки, то невозможно понять, каким образом осуществляется тождество между физическими и психическими явлениями. В случае монистической версии признание взаимодействия между физическим и психическим противоречит основным законам механики, в частности закону сохранения энергии (Челпанов, 1900).

Решая вопрос о различии между физическим и психическим, Челпанов показал, что материальные тела и явления либо обладают протяжённостью, либо локализуются в пространстве. В отличие от них психические явления (мысли, чувства и волевые процессы) не обладают протяжённостью и не могут быть локализованы в пространстве. В этом заключается главное различие между физическим и психическим (Челпанов, 1918).

Со своей точки зрения Челпанов утверждал, что причинность нельзя ограничивать кругом *однородных* объектов, поэтому мы вполне можем анализировать взаимодействие между физическим и психическим в терминах причинности. Он утверждал, что предположение о существовании души покоится на двух основаниях. Во-первых, в пользу существования души говорит *единство сознания*, т.е. душа – это то, что соединяет в целое два разных представления. Вторым основанием является *тождество личности* (Челпанов, 1900).

Относительно представлений о субстанциальности или актуальности души Челпанов заявил, что субстанция не может существовать отдельно от своих проявлений, так как субстанция – это инвариант, основа явлений. Иными словами, «субстанция *не трансцендентна*, а *имманентна* своим явлениям, – каждое явление, в своей подлинной действительности, есть сама субстанция в данный отдельный момент своего бытия» (Лопатин, 1896, с. 265). Аналогичное положение следует признать и в психологии: «такого рода постоянное мы имеем и в психической жизни. Это постоянное не должно быть непременно что-нибудь существующее *вне* самих психических явлений, оно может всецело исчерпываться этими явлениями, но оно в то же время обладает свойствами, в силу которых мы можем назвать её субстанцией» (Челпанов, 1900, с. 331).

Психологические концепции для объяснения жизненных явлений использовали многие биологи. Например, А.С. Фаминцын (1835–1918) исходил из утверждения, что дух и материя не существуют как раздельные субстанции. Они представляют собой различные стороны одного и того же бытия. По мнению Фаминцына, различия между ними заключаются лишь в разных способах познания их человеком. На этом основании он отрицал психофизический параллелизм. Фаминцын считал, что в основе жизненных явлений лежат психические акты волевого характера, причём психика присуща не только животным, но и растениям и одноклеточных организмам. Исходно функции обусловлены сознательным (волевым) актом, но с течением времени они механизируются (автоматизируются). С этой точки зрения рефлексы и инстинкты – это бывшие сознательные акты, постепенно механизированные (Фаминцын, 1898).

Критикуя механическую трактовку жизни, Г. Бунге (1844–1920) заметил, что наши органы чувств (зрение, слух, осязание, обоняние, вкус) устроены так, что они способны регистрировать такие явления, которые, в конечном счёте, восходят к пространственному движению. Поэтому ожидать, что мы сможем с помощью этих органов зарегистрировать что-то иное, помимо протяжённых движущихся объектов, было бы наивным. Однако мы обладаем ещё *внутренним чувством*, с помощью которого отслеживаем состояния и процессы самосознания. Все эти внутренние акты группируются не в пространстве, а во времени, следовательно, они не могут быть сведены к механизму. Таким образом, проблема жизни, если она и может быть решена, то только через посредство внутреннего чувства.

Второй момент, на который обратил внимание Бунге, это то, что не все явления, соотносимые с живыми объектами, можно причислять к собственно жизненным проявлениям: «все процессы нашего организма, поддающиеся механическому объяснению, настолько же мало представляют собою жизненные явления, как и движение листьев и ветвей дерева, колеблемого ветром, или движение цветочной пыльцы, переносимой ветром с мужских особей тополя на женские. В последнем случае мы имеем дело с явлением движения, необходимым для жизненного процесса; но тем не менее никто не считает его жизненным явлением по той простой причине, что цветочная пыльца при движении остаётся абсолютно пассивной. Является ли причиной движения живая сила движущегося воздуха или солнечный свет, который производит воздушные течения, или же химическая энергия, в которую преобразовывается солнечный свет, – всё это по существу не меняет дела» (Бунге, 1903, с. 167). По мнению Бунге, проблема жизни заключается в активности. Точнее было бы сказать, что *активность* и *жизнь* – это два слова, которые выражают одно и тоже понятие, но с этими словами не связаны никакие ясные представления (Бунге, 1903). С современной точки зрения можно было бы сказать, что понятие жизни является базовым понятием, которому невозможно дать определение, т.е. прояснить его.

Итак, проблема жизни заключается в активности, но представление о нём мы получаем не из чувственных восприятий, а из актов самосознания (самонаблюдения). И это представление мы распространяем на те объекты, которые воспринимаем с помощью органов чувств. Поэтому, как утверждал Бунге, невозможно объяснить жизненные явления не только с помощью физики и химии, но и с помощью морфологии, анатомии и гистологии.

В основе представлений А. Бергсона (1859–1941) лежит идея нераздельности *теории познания* и *теории жизни*. Поскольку Бергсон считал, что реальность наиболее полно может быть познана интуитивным путём, то и свои представления о жизни он описал достаточно свободным стилем. Поэтому изложить его взгляды в строго логической форме достаточно трудно.

Механическое и телеологическое истолкование действительности рассматриваются в качестве визитных карточек механицизма и витализма. Однако Бергсон считал, что оба эти подхода ограничены и недостаточны. Он попытался создать философию жизни, в которой намеревался преодолеть как механицизм, так и телеологию.

По мнению Бергсона, мир представляет собой гармоническое целое. Однако гармония жизненных явлений проявляется в тенденциях, а не в состояниях. Более того, гармония заключается в тождестве импульса (первичного порыва), а не в цели. Поэтому гармония несовершенна, поскольку «каждый вид, даже каждый индивид, сохраняет от целостности жизненного импульса только некий порыв и стремится использовать эту энергию в собственных интересах; в этом и состоит *приспособление*. Вид и индивид думают только о себе самих, из чего вытекает возможность конфликта с другими формами жизни» (Бергсон, 2001, с. 80–81).

В отличие от сторонников целесообразного объяснения природы, Бергсон утверждал, что у жизни вообще не может быть никакой цели: «говорить о цели – значит думать о некоем предсуществующем образце, которому остаётся лишь реализоваться. По сути, это значит предполагать, что всё дано, что будущее можно вычитать в настоящем. Это значит думать, что жизнь в своём движении и во всей своей целостности действует так же, как наш интеллект, который является только неподвижным и фрагментарным снимком жизни и всегда естественным образом располагается вне времени» (Бергсон, 2001, с. 81). Однако он считал, что телеологически интерпретировать жизненные явления вполне допустимо, но в контексте такой интерпретации невозможно предвидеть будущее. Таким образом, телеологическая интерпретация возможна только в ретроспективе – как способ интерпретации прошлого в свете настоящего.

В данном случае Бергсон рассматривал цели, идеи, образцы как порождения интеллекта, наибольшее развитие получившем в человеке, т.е. он слишком узко трактовал интеллект. Из этой узкой трактовки интеллекта Бергсон вывел следствие, что будущее не может предсуществовать в настоящем в форме идеи. По его представлению это противоречие можно разрешить таким образом, что «нужно заменить интеллект в собственном смысле слова более обширной реальностью: интеллект же есть только сужение этой реальности. Будущее предстанет тогда как расширение настоящего. Оно не содержалось, следовательно, в настоящем в виде представленной цели. И тем не менее, реализовавшись, оно даст объяснение настоящему столь же успешно, как само оно объяснялось настоящим, и даже более того, его можно рассматривать в той же или даже в большей мере, чем как результат» (Бергсон, 2001, с. 82).

Этой реальностью, более широкой, чем интеллект, по мнению Бергсона, является *воля* или, другими словами, психический фактор. Для пояснения способа действия воли Бергсон указал, что существуют три различных типа связи между причиной и действием. Во-первых, причина может

действовать как *толчок*. Это чисто механическая причинность, когда можно установить количественное соотношение между причиной и действием. Во-вторых, причина может действовать как *разряд*, например, искра, вызывающая взрыв пороха. В этом случае свойства действия не обуславливаются вызвавшей его причиной. В-третьих, причина может действовать как *развёртывание*, например, пружина патефона. В этом случае ослабление пружины обуславливает только длительность звучания пластинки, но не характер записи. Как заметил Бергсон, в случае живых существ причины имеют характер, промежуточный между разрядом и развёртыванием (Бергсон, 2001, с. 100).

Такого рода причиной следует объяснять не только формирование отдельных органов живых существ, но и происхождение и развитие жизни в целом, объясняющееся идеей «*первоначального порыва* жизни, переходящего от одного поколения зародышей к следующему через посредство развившихся организмов, образующих связующую нить между зародышами. Этот порыв, сохраняющийся на эволюционных линиях, между которыми он разделяется, и представляет собой глубокую причину изменений, по крайней мере тех, которые регулярно передаются, накапливаются и создают новые виды» (Бергсон, 2001, с. 111). Таким образом, целостный психический фактор, действуя как порыв, даёт толчок развитию материи по расходящимся линиям, но от исходного импульса остаются лишь какие-то общие черты, которые проявляются в различных сходствах живых существ.

Формирование какого-либо органа и механицизм, и телеология объясняют с антропоморфной точки зрения *как сборку из частей* либо с предварительной определённой целью (телеология), либо путём модификации частей с последующей сравнительной проверкой работоспособности (механицизм), тогда как, по мнению Бергсона, жизнь «*действует не путём ассоциации и сложения элементов, но с помощью диссоциации и раздвоения*» (Бергсон, 2001, с. 112). Эти два способа объяснения обозначаются Бергсоном как фабрикация и организация. *Фабрикация* – это способ, которым человек действует. Фабрикация «состоит в сочетании частей материи, выкроенных так, чтобы их можно было включать друг в друга и заставлять действовать сообща. Их, так сказать, располагают вокруг действия, которое уже существует как их идеальный центр. Фабрикация идёт, следовательно, от периферии к центру» (Бергсон, 2001, с. 114). В отличие от фабрикации, *организация* распространяется из точки волнами во все стороны, т.е. имеет характер взрыва.

Западная наука, целью которой является подчинение природы, может познавать только таким способом – с помощью фабрикации. По утверждению Бергсона, в этом случае она находит в вещах только то, что в них вкладывает. Это конструктивистский принцип, который начал вводить в естествознание Галилей, заключается в том, чтобы «приписывать вещи только то, что необходимо следует из вложенного в неё нами самими»

(Гайденко, 1987, с. 124). Также фабрикация обеспечивает прямое воздействие на вещи. На этом пути физика и химия достигли больших успехов, и в науке о живом успех обеспечен в том случае, если живые существа рассматриваются как машины.

Трактуя жизнь как гармоническое целое, Бергсон писал, что в отличие от телеологии, в контексте которой жизнь рассматривается как реализация плана, следовательно, по мере развития гармония должна возрастать, с его точки зрения гармония существует в первоначальном импульсе и «по мере развития жизнь рассеивается в своих проявлениях, которые, благодаря общности происхождения, конечно, должны в определённых аспектах дополнять друг друга, что не мешает им, однако, быть противодействующими и несовместимыми. Таким образом, дисгармония между видами будет всё больше усиливаться» (Бергсон, 2001, с. 123–124). Эволюция идёт не только по расходящимся линиям, т.е. осуществляется движение вперёд, но и может быть и остановка в развитии, и отклонение в сторону, и, даже, возврат назад. В целом, по мере развития беспорядок увеличивается.

Что касается главных линий развития жизни, то они известны со времён Аристотеля, как растительная, животная (инстинктивная) и разумная жизни, но были неверно интерпретированы как ступени развития одной и той же тенденции. Тогда как, по мнению Бергсона, они составляют три расходящиеся линии. Поскольку деятельность живых существ связана с представлением, то инстинкт (интуиция) связан с непосредственным знанием вещей, а интеллект направлен на познание отношений. В этом аспекте жизнь можно рассматривать как сознание, вброшенное в материю, которое «сосредоточивало своё внимание или на собственном движении, или на материи, через которую оно проходило. Оно шло, таким образом, в направлении либо интуиции, либо интеллекта» (Бергсон, 2001, с. 189). Однако, как показывает картина эволюции живых существ, на своём собственном пути сознание смогло продвинуться только до развитого сложного инстинкта, тогда как интеллект, выйдя за рамки собственно жизни, обретает свободу и способен «углубиться внутрь и разбудить дремлющие в нём интуитивные возможности» (Бергсон, 2001, с. 189). Таким образом, именно человек является привилегированным существом.

В отличие от Гартмана, который физический мир рассматривал как проявление воли, Бергсон рассматривал материю как самостоятельное начало, причём устремления жизни и материи противоположны: «весь наш анализ показывает нам жизнь как усилие подняться по тому склону, по которому спускается материя» (Бергсон, 2001, с. 242). Эти два противоположно направленных потока образуют организацию, которую наш интеллект воспринимает как форму частей. Также порыв, сила жизни не является неограниченной, потому быстро истощается и не может преодолеть всех препятствий. Противодействие со стороны материи приводит к тому, что поток жизни и отклоняется, и разделяется, и останавливается,

и поворачивает вспять, причём «каждый вид поступает так, как будто общее движение жизни остановилось на нём, а не пересекло его. Он думает только о себе, живёт только для себя. Отсюда бесчисленные столкновения, сценой для которых служит природа. Отсюда поражающая и шокирующая нас дисгармония» (Бергсон, 2001, с. 249). Такое действие жизненного порыва и противодействие материи определяет значительную случайную составляющую эволюции.

Поскольку жизнь есть порыв, движение, то отдельные линии (группы живых существ) следует характеризовать не статическим состоянием каких-либо свойств, а *тенденциями* к их усилению или ослаблению, причём «когда тенденция, развиваясь, делится, то каждая рождающаяся при этом частная тенденция стремится сохранить и развить всё то от первоначальной тенденции, что не является несовместимым с работой, на которой она специализировалась» (Бергсон, 2001, с. 136). По мнению Бергсона, именно этим объясняется формирование сложных сходных органов, например, глаза, на независимых эволюционных линиях.

Если механицизм видит в эволюции череду приспособлений к меняющимся обстоятельствам, а телеология рассматривает эволюцию как проявление заранее данного плана, то Бергсон рассматривал эволюцию как непрерывное творчество: «*жизненный порыв*, о котором мы говорим, состоит по существу в потребности творчества. Он не может творить без ограничения, потому что он сталкивается с материей, то есть с движением, обратным его собственному. Но он завладевает этой материей, которая есть сама необходимость, и стремится ввести в неё возможно большую сумму неопределённости и свободы» (Бергсон, 2001, с. 246).

Виталистические представления Бергсона основаны на интуитивистской эпистемологии, что обусловило его идеи о том, что жизнь не подчиняется логике, что присутствует значительная доля случайности в эволюции. Эти идеи отличают представления Бергсона от представлений других виталистов, которые нацелены на обоснование закономерного характера действия жизненного начала.

Психический агент рассматривается в качестве главного фактора эволюции в работах психоламаркистов (А. Паули, А. Вагнер, Р. Франсэ). Как и неовиталисты, строившие свои концепции на противопоставлении с механицизмом, психоламаркисты отталкивались от дарвинизма, все недостатки которого в своей основе имеют именно механицизм. В первую очередь в дарвинизме отсутствует сами понятия жизни и живого организма. Так, дарвинисты гипостазируют свойства организма и оперируют с ними как с самостоятельными сущностями, игнорируя их взаимные связи (Каптерев, 1914). Иными словами, особь рассматривается в дарвинизме как мозаика свойств, изменяющихся независимо друг от друга. Во-вторых, в дарвинизме большое значение придаётся случайности. Если изменения действительно случайны, то для наблюдаемых изменений требуется огромное количество особей и огромная продолжительность времени.

Такие расчёты можно встретить во многих работах, критикующих дарвинизм. В-третьих, геометрическая прогрессия размножения может быть приложима к яйцам и семенам, но не ко взрослым организмам, которые способны участвовать в борьбе за существование. Также представление борьбы за существование как «борьбы всех против всех» приводит к невероятным следствиям (Каптерев, 1914). Многие другие возражения, касающиеся, в частности, неопределённости изменчивости и малозаметности изменений, являются следствием механического основания дарвинизма.

В противоположность дарвинизму неоламаркисты считают, что сущность жизни заключается именно в активности, соответственно, теория эволюции должна основываться на понятии *организма*, обладающего собственной активностью. Организмы способны активно перестраиваться в соответствии с возникающими потребностями. Такая перестройка достигается двумя основными способами. В случае просто устроенных организмов внешние раздражения вызывают прямое приспособление, заключающееся в «целесообразной реакции организмов на внешние раздражения, ведущей к морфологическим и физиологическим изменениям» (Каптерев, 1914, с. 20). В случае высоко организованных животных перестройка осуществляется косвенным путём – через посредство *воли*. Таким образом, изменение функции предшествует изменению органа.

Соответственно, изменчивость должна быть *определённой*, т.е. характеризоваться некоторым направлением. Однако неоламаркизм, как и дарвинизм, не может объяснить разнообразие свойств, имеющих таксономическое значение, но безразличных в функциональном или утилитарном смысле. Эксперименты показали, что определённый характер изменчивости выявляется «лишь на большом количестве экземпляров, которые, при этом, в отдельности реагируют весьма *различно* на изменение среды, так что, если брать единичные особи, то картина изменений окажется совершенно неясной и запутанной; лишь на большом количестве экземпляров становится заметна *тенденция* изменения» (Каптерев, 1914, с. 28). Таким образом, начальная стадия изменения характеризуется увеличением спектра изменчивости.

С неоламаркистской точки зрения человека нельзя выделять из природы, т.е. противопоставлять высоко организованным животным, так как в этом случае его способности придётся рассматривать как сверхъестественные. Поэтому следует признать, что психические и умственные способности человека принципиально не отличаются от таких же способностей животных, но представляют собой высший уровень их развития. Исходя из этого основания по аналогии с психической деятельностью человека можно объяснять и действия животных. Разумеется, следует учитывать более низкий уровень их психики. Простейшие психические акты Р. Франсэ (1874–1943) приписывал и растениям. Итак, «Я хочу предвосхитить любое будущее лучшее определение, которое, возможно, явится согласно состоянию наших будущих знаний, наиболее правильное простейшее оп-

ределение это: *жизнь есть психическая деятельность*»[35]. Франсэ прямо утверждал, что в основе его мировоззрения лежит пантеизм и панпсихизм (Франсэ, 1908, с. 14, 63).

Согласно А. Паули (1850–1914) действие представляет собой телеологический акт: возникшая *потребность* вследствие внутреннего или внешнего раздражения может быть удовлетворена с помощью *средства*, причём пригодность средства определяется через *суждение* (Каптерев, 1914). Этот телеологический акт представляет собой единство *ощущения*, *представления* и *воли*: «в простейшей потребности проявляется ощущение, в познании потребности – представление, и в требовании исполнить – воля, а в синтезе – познание, интеллект; мышление и действование по своему происхождению одинаковые сущности, оба суть телеологические акты» (Каптерев, 1914, с. 46).

Потребность – это состояние субъекта. По определению А. Вагнера потребность – это «ощущение нарушенного жизненного равновесия» (Каптерев, 1914, с. 44). К этому состоянию может быть применено понятие энергии, в том числе дана и количественная оценка. Для запуска ответной реакции, направленной на восстановление жизненного равновесия, необходимо достижение определённого уровня напряжённости, т.е. порога, по достижении которого запускаются необходимые процессы. Поскольку потребность удовлетворяется не сразу, а через некоторый промежуток времени, то изменение состояний организма носит прерывистый характер. Таким образом, «*ощущение потребности* есть истинная причина последующих состояний, и благодаря своему энергетическому содержанию – истинная физическая причина, отличаемая от всех остальных явлений, указываемых в качестве причины, тем, что именно благодаря ей происходит целесообразная реакция, вследствие чего она может быть названа *телеологической причиной*» (Каптерев, 1914, с. 44). По утверждению Паули, в этом случае действующая причина также является и конечной причиной.

Для удовлетворения возникшей потребности организм начинает использовать разные средства, пока не обнаружится подходящее средство, позволяющее удовлетворить потребность. Хотя подходящее средство обнаруживается случайно, но организм *активно* участвует в его поиске. Поэтому случайность в понимании неоламаркистов отличается от понимания случайности в дарвинизме (Wagner, 1909). Полученный опыт запоминается, и при повторении ситуации потребность удовлетворяется уже не путём случайного поиска, а путём воспоминания. Таким способом обеспечивается самосохранение и саморегулирование организма, т.е. возврат из нарушенного в нормальное состояние. Или, если произошло изменение

---

[35] «Ich will keiner künftigen besseren Definition vorgreifen, aber vielleicht wäre nach dem Stande unserer dermaligen Kenntnisse die richtigste und einfachste Definition diese: *Leben ist psychische Betätigung*» (Wagner, 1909, S. 212).

условий обитания, то оно влечёт за собой перестройку организма в такое состояние, которое обеспечивает его равновесие в новых условиях.

Разнообразие реакций организмов на одинаковые раздражения объясняется тем, что ответные реакции зависят «от *степени*, в которой организм обладает и средством, и этой способностью применения; степени могут быть весьма различны, смотря по индивидуальным особенностям» (Каптерев, 1914, с. 54).

У организмов с низким уровнем развития психики суждение проявляется как *способность различения*, т.е. не имеет сознательного характера (Wagner, 1909). Принцип суждения рассматривается неоламаркистами как универсальный телеологический фактор, который проявляется в различных актах, например, в рефлексах и в образовании понятий. Такие целесообразные акты не требуют внешнего целеполагающего фактора, т.е. они не выходят за пределы организма, поэтому эти акты следует рассматривать как автотелеологию.

Поскольку действия организмов являются автотелеологичными, то не существует никакой внешней цели развития органического мира, как нет и стремления к усовершенствованию. Эволюция представляет собой последовательность ответов на различные раздражения, как внешние, так и внутренние. С этой же точки зрения объясняется и редукция органов, происходящая вследствие отсутствия нервных импульсов. Видовой стазис – длительное существование видов без изменений – также объясняется с этой позиции, как вследствие отсутствия изменения условий обитания. Таким образом, согласно психоламаркистской точки зрения, эволюция не имеет направленности и предопределённости. В пользу этого утверждения свидетельствует явление регресса (Каптерев, 1914).

Однако эволюция имеет ограничения, обусловленные небольшим набором средств для удовлетворения возникающих потребностей, а также ограниченностью способности суждения.

Признание наличия психики у низко организованных животных и растений ставит проблему её возникновения. Если живые объекты по своему химическому составу ничем не отличаются от неживых, то на каком этапе происхождения жизни возникает психика? И каким образом? Психоламаркисты решают эту проблему на основе гилозоизма, т.е. признания оживлённости материи. Таким образом, с психоламаркистской точки зрения «сущность органических и психических явлений тождественна, что нет специальной “жизненной силы”, а есть лишь универсальное начало *психического* характера: “принцип суждения” на низших стадиях развития, постепенно развивающийся, дифференцирующийся и достигающий превращения в сознательную психику высших животных и человека» (Каптерев, 1914, с. 94).

Франсэ утверждал, что к психической деятельности способны клетки, соответственно, сумму психических реакций клетки он рассматривал как душу растения. По его мнению, «всякая клетка представляет собою ма-

ленький самостоятельный психический индивид, который, чувствуя известную потребность, создаёт средства для удовлетворения этой потребности при помощи своей скромной силы суждения и своих ограниченных механических сил; но, помимо такого замкнутого отшельнического существования, этот психический индивид имеет ещё и общие интересы с соседними и находящимися в одном с ним теле клетками; эти интересы проявляются в общих чувствах и общих действиях» (Франсэ, 1908, с. 53–54). Таким образом, помимо клеточных душ, имеется ещё и «телесная» душа, однако более ограниченная по сравнению с клеточными душами.

По мнению Франсэ, удовлетворение возникающих потребностей приводит к формированию *приспособлений*, но таким способом невозможно объяснить видообразование. Появлению новых видов способствуют *мутации*, причём «мутационизм сильно поддерживает ламаркизм в его утверждении, что в основе всей эволюции живой природы лежит не внутренний принцип совершенствования, как это хотелось бы доказать натуралистам, стоящим на теистической точке зрения (Васман, Деннерт, Рейнке): мутационизм ясно и непосредственно доказывает, что *в царстве живого происходит постоянная борьба между прогрессом и регрессом*» (Франсэ, 1908, с. 94). Однако эта точка зрения противоречит одному из основных принципов ламаркизма – об обусловленности формы функцией.

Итак, исходным пунктом психоламаркистов является утверждение, что психика низкоорганизованных существ основывается на слитности воли, представления и ощущения. Однако в этом комплексе психоламаркисты обнаруживают и ментальный элемент – способность суждения, наличие которой предполагается и у клеток. По критическому замечанию П.Н. Каптерева (1889–1955) «принцип суждения» не может рассматриваться в качестве эволюционного фактора. Во-первых, этот принцип является антропоморфным, так как указывает на наличие сознания, которым вряд ли обладают низшие организмы и, тем более, клетки: «если нас будут уверять, что различные реакции на тёплое и холодное, проявляемые низшими организмами и простыми клетками, и сознательное человеческое суждение о различии ощущений тепла и холода – в сущности одно и то же, то мы невольно усомнимся в правильности такого утверждения» (Каптерев, 1914, с. 98).

Во-вторых, по утверждению психоламаркистов способности различения и последующей ассоциации между потребностью и средством её удовлетворения вполне достаточно для формирования всех тех приспособлений, которыми обладают низшие организмы. Тем самым, принцип суждения наделяется всемогуществом: «если пытаться *всё* объяснять лишь как продукт “мыслительной” деятельности самих организмов, то им придётся приписать такую высоту психических способностей, которой позавидовал бы любой человеческий гений; клетки тела человека оказались бы “умнее” его самого» (Каптерев, 1914, с. 100). Также с помощью «принципа суждения» невозможно объяснить формирование свойств, не

обладающих полезными качествами, например, имеющих нейтральный или эстетический характер. Кроме того, существование явно нецелесообразных свойств не получает никакого объяснения с помощью этого принципа. А существование взаимно согласованных приспособлений разных организмов, например, цветка и насекомых-опылителей требует признания внеиндивидуального фактора (Каптерев, 1914).

Сам же Каптерев считал, что принцип суждения, воля и другие факторы – это «лишь наши абстракции, извлечённые из живого и единого психического организма; мы оперируем с ними, часто совершенно обособляя их друг от друга, олицетворяем эти свойства или способности, отвлекаясь от их реальной связи и содержания, и в результате часто впадаем в грубые ошибки» (Каптерев, 1914, с. 112). По его мнению, психический фактор представляет собой *живой комплекс* психических способностей, существующий на всех ступенях развития живого. Только на разных ступенях развития различные способности проявляются с разной силой, например, на низших ступенях преобладает волевая сторона, на высших – «способность суждения» (Каптерев, 1914).

В процессе формирования зоопсихологии как научной дисциплины в XIX веке широко обсуждались факторы, обуславливающие поведение животных. Одним из таких факторов является *сознание*, обуславливающее возможность *выбора*. Значительная часть исследователей, как указано в вышеприведённом материале, считает, что психические способности, в том числе и сознание, присущи всем органическим существам. В пользу этого утверждения приводятся как опытные данные, например, над движениями растения мухоловки, так и теоретические соображения. В последнем случае необходимо указать тот момент в эволюции живых существ, когда у них появляется сознание. Но в этом случае обоснование внезапности появления сознания в эволюции представляет собой крайне сложную задачу.

Другие исследователи, например В.А. Вагнер (1849–1934), считают, что к сознательной деятельности способны только животные, имеющие нервную систему. В таком случае «в процессе онтогений животного мы должны признать существование моментов, когда сознания нет, затем – когда оно является весьма смутным и, наконец, когда оно является вполне определённо выраженным. Справедливое для онтогении остаётся справедливым, разумеется, и для филогении» (Вагнер, 1902, с. 85). Яркий пример, который привёл Вагнер, это представление, что снесённое курицей яйцо не обладает сознанием, а вылупившийся цыплёнок – обладает.

Вполне очевидно, что связывать наличие сознания с какими-либо анатомическими структурами, т.е. фактически рассматривать такие структуры как субстрат сознания (Вагнер, 1902, с. 97), означает, что сознание интерпретируется как функция органической структуры (Шимкевич, 1898, с. 104), с чем вряд ли можно согласиться.

Для полноты картины следует упомянуть и дарвиновский половой отбор. Концепция полового отбора была создана Ч. Дарвином (1809–1882)

для объяснения признаков, которые не могли рассматриваться как полезные для выживания особи. Эта концепция включает сложный ряд условий и факторов: «действующими факторами здесь являются, с одной стороны, та же неопределённая изменчивость, которая должна давать материал и для естественного отбора, с другой – акт *выбора* наилучшего полового партнера, основывающийся на некотором психическом процессе, и притом довольно сложного характера: здесь должны участвовать способность развития, даже некоторого подобия суждения, способность к волевым актам, хотя бы инстинктивного характера, и т.д.» (Каптерев, 1914, с. 6). В контексте нашей темы необходимо установить: какое значение психическим факторам (воля, сознание, способность выбора) придавали различные авторы в понятии полового отбора.

Сам Дарвин считал, что вторичные половые признаки «зависят от воли, выбора и соперничества особей того и другого пола. Когда мы видим двух самцов, дерущихся за обладание самкой, или нескольких самцов птиц, выставляющих напоказ своё роскошное оперение и выделывающих странные телодвижения перед сборищем самок, то мы не можем сомневаться, что хотя они и руководятся инстинктом, но знают (know), что делают, и сознательно (consciously) употребляют в дело свои умственные и телесные способности (mental and bodily powers)» (Дарвин, 1953, с. 314). Таким образом, Дарвин приписывал живым существам волю и сознание, и на этом основании – способность делать ими выбор. Такая способность «предполагает, без сомнения, уменье различать и наличие вкуса у самок, что на первый взгляд представляется крайне невероятным; но основываясь на фактах, которые будут приведены далее, я надеюсь показать, что самки действительно обладают этими способностями» (Дарвин, 1953, с. 315). Он также заметил, что из-за недостаточности наших знаний способ действия полового отбора остаётся неясным. В первую очередь имеется неясность в отношении связи между привлекательностью самцов и их способностью оставлять более многочисленное потомство. Это было бы очевидно при значительном неравенстве полов, но когда соотношение полов близко один к одному, то для обоснования полового отбора требуются особые доводы. Дарвин собрал значительный материал по поведению животных, по его мнению, обосновывающий наличие различных психических способностей у животных, и на этом основании – существование полового отбора (Дарвин, 1953).

В частности, Дарвин считал, что «птицы имеют тонкую способность различения, и в некоторых случаях можно показать, что у них есть вкус к прекрасному» (Дарвин, 1953, с. 553). Свои идеи он развивал по аналогии с человеческим вкусом и считал, что представления о красоте у животных существенно не отличаются от человеческих понятий красоты.

Некоторые исследователи поддержали дарвиновскую концепцию полового отбора. Например, А. Вейсман (1834–1914) считал, что самки способны делать выбор, но трактовал это в статистическом смысле: «теория

полового отбора не нуждается в допущении, что каждой самке приходится делать тщательный выбор из толпы самцов; достаточно допустить что *в среднем* самцы, более приятные самкам, будут предпочтены, менее приятные *отвергнуты*. Если же это так, то следствием будет то, что более привлекательные для самок качества самцов получат перевес, будут более и более укрепляться в виде, усиливаться и в конце концов образуют прочный признак *всех* самцов» (Вейсман, 1905, с. 259). Также он заметил, что в очень многих случаях нельзя точно выяснить действием какого отбора – естественного или полового – обусловлено развитие многих вторично-половых признаков. В отношении наличия эстетического чувства у Вейсмана не было сложившегося представления: «самки птиц ведут себя не как хладнокровно взвешивающие эксперты, но как возбудимые особи, достающиеся тому, кто наиболее возбуждает их. Но очень возможно, что наряду с этим развито ещё и чувство эстетического удовольствия при восприятии такого признака, по крайней мере у высших и более разумных животных» (Вейсман, 1905, с. 279).

Сторонник представлений Ч. Дарвина в их нетрансформированном последователями состоянии Л.Ш. Давиташвили (1895–1977) поддержал и его концепцию полового отбора. Но он сглаживал как антропоморфизм дарвиновских формулировок, так и волюнтаристскую основу полового отбора. По утверждению Давиташвили надо говорить «не о сознательном выборе, а о возбуждении самки, её подготовке к половому акту» (Давиташвили, 1961, с. 386).

В отличие от Ч. Дарвина, А.Р. Уоллес (1823–1913) отрицал существование полового отбора и считал, что все те явления, которые Дарвин приписывал действию полового отбора вполне объясняются действием естественного отбора. По его мнению, вторичные половые признаки служат для распознавания разных полов, а пение и крики являются средством привлечения другого пола. В пользу этой версии говорит тот факт, что ярко окрашенные птицы являются плохими певцами, а хорошие певцы имеют скромную окраску. Характер окраски в целом определяется анатомическими особенностями и физиологическими причинами. По мнению Уоллеса, украшения и демонстрации развиваются вследствие избытка жизненной энергии: «щеголяние перьями, точно так же, как и самое существование перьев, должно быть просто внешним выражением половой зрелости и силы самца, и потому необходимо должно привлекать самок. Поэтому мы вовсе не должны подозревать здесь каких-нибудь эстетических ощущений, испытываемых нами перед красотой формы, общей окраски и пятен этих перьев, а тем менее эстетических ощущений, которые могут заставить птицу выбирать себе супруга на основании мелких различий в форме, окраске и пятнах перьев» (Уоллес, 1911, с. 327–328).

Отрицание Уоллесом полового отбора согласуется с его представлением, что различные умственные способности человека не могли развиться из аналогичных способностей животных: «то же, что физически чело-

век развился из некоторой животной формы под влиянием естественного подбора, вовсе не доказывает, что и психическая сторона его природы, даже при совместном развитии с физической, развивалась только под влиянием того же фактора» (Уоллес, 1911, с. 528). По представлению Уоллеса, математические, музыкальные, художественные способности не могут дать их обладателям никаких преимуществ в борьбе за существование, соответственно, эти способности не могли развиться с помощью естественного отбора.

Уоллес считал, что в процессе развития природы происходило включение новых факторов, которые приводили к резкому изменению этого процесса. По его мнению, стадия преобразования неорганического в органическое характеризуется появлением живой протоплазмы, которая организовалась в форме клеток. Эта стадия не могла осуществиться без «проявления новой силы, которую можно назвать *жизненной силой* (*vitality*), так как она даёт известным формам вещества все признаки и свойства того, что составляет жизнь» (Уоллес, 1911, с. 541). На следующей стадии появляется чувствительность или сознание (sensation or consciousness) как характерная черта животных, отличающая их от растений, причём «было бы совершенно нелепо признать, что на известной стадии осложнения молекулярного строения и только в качестве необходимого следствия этого осложнения явилось *я* (*ego*), нечто *чувствующее* и *сознающее* своё существование» (Уоллес, 1911, с. 541). Третья стадия заключается в появлении у человека умственных качеств. Уоллес считал, что объяснить всё это можно лишь признавая существование духовного мира, причём «этому духовному миру мы можем приписать тот удивительно сложный комплекс сил, который известен нам под названием силы тяготения, сцепления, химического сродства, лучистой силы и электричества, без чего материальный мир не мог бы просуществовать одного момента в своём настоящем виде, а может быть, ещё других, которые, можно назвать "атомными", трудно допустить существование какой бы то ни было материи» (Уоллес, 1911, с. 542). Таким образом, помимо жизненной силы, сознания, к духовному миру Уоллес отнёс все невещественные факторы, которые в наше время интерпретируются как «материальные». Исследованию этого духовного мира Уоллес посвятил немало времени (Wallace, 1875; Slotten, 2004; Smith, Beccaloni (eds.), 2008).

По моему мнению, во взглядах Уоллеса заключается противоречие. С одной стороны, он признавал наличие у животных сознания, но, с другой стороны, он, по сути, отрицал, что это сознание хоть как-то влияет на их поведение.

По представлению В.А. Фаусека (1861–1910) самцы многих птиц характеризуются драчливостью, направленной не только против самцов своего вида. Драки сопровождаются угрожающими позами, в которых самцы стараются увеличить свой размер за счёт различных кожных и перьевых придатков. Как правило, эти придатки бывают ярко окрашены.

Исходя из этого, Фаусек сделал вывод, что «биологическое значение ярких цветов заключается в увеличении впечатления угрозы, производимого данными придатками при их движении. Их же так называемая "красота" есть совершенно побочный результат, существующий только для сознания человека» (Фаусек, 1906, с. 120–121). Аналогичные угрожающие позы, сопровождающиеся увеличением размера и/или демонстрацией яркой окраски некоторых частей, известны для пресмыкающихся, многих насекомых и паукообразных. Таким образом, этот способ объяснения яркой окраски может иметь общий характер.

В отношении психической деятельности животных Фаусек считал, что следует избегать антропоморфизма при объяснении поведения животных, а также он предположил, что проявления психической деятельности могут быть разнообразны, например, «говорить об эмоциях ужаса и ярости у бабочек и их гусениц было бы легкомысленно. И мы должны тогда признавать у них существование *эмоциональных движений без соответственных эмоций*» (Фаусек, 1906, с. 168).

Как заметил Б.М. Житков (1872–1943) «Психическая жизнь высших животных сложна. Быть может, действительно иногда случается, что самке нравится тот или другой самец в зависимости от большей красоты его оперения или голоса. Но широкое генетическое значение такие факты иметь вряд ли могут. Чем подробнее и тщательнее наблюдаем мы многие из тех явлений, которые натолкнули Дарвина на создание этой части его учения, и чем внимательнее изучаем литературу, тем чаще оказывается, что в одних случаях, наблюдения пока остаются и неполными и не дают подтверждений теории, в других – приходится наблюдать факты, прямо ей противоречащие» (Житков, 2012, с. 131–132). Он привёл много фактов из поведения птиц, когда игры, драки и т.п. самцов совсем не связаны со спариванием и часто проходят в отсутствии самок.

В настоящее время концепцию полового отбора активно критикует Е.Н. Панов (2012, 2014а). Он отмечает расплывчатость теоретических оснований полового отбора, в частности невозможность корректного разграничения полового и естественного отборов. Он рассматривает только фактологическую сторону обсуждаемых материалов и не затрагивает психические факторы, обуславливающие поведение животных (Панов, 2014а).

Итак, основная идея этой версии витализма заключается в том, что жизненные явления обусловлены волей в её разнообразных проявлениях. Воля характеризуется такими качествами, как *непознаваемость*, что выражается в непредсказуемости, отсутствии закономерности, хотя её проявления могут описываться с использованием понятий причины, закона и т.п., *отсутствие длительных направленных устремлений*, т.е. воля реагирует на текущие изменения состояния. Воля рассматривается как единая и неделимая, но тогда непонятно существование организмов, т.е. почему неделимая воля проявляется в форме дискретных органических тел?

Волюнтаристская версия витализма никем не представлена в «чистом» виде. Чаще всего она комбинируется с динамической и эйдетической версиями. Так, воля в представлении многих виталистов выступает как *сила* в физическом мире. Также воля обладает *представлением*, что сближает эту версию с эйдетическим витализмом. Значительная часть сторонников волюнтаристской версии рассматривает фактор, определяющий деятельность живых существ, как единый комплекс психических способностей, включающий волевые и сознательные способности. В эволюционном отношении такой подход имеет значительные преимущества. Однако в методологическом отношении волевые и ментальные (рациональные) факторы следует анализировать по отдельности, поскольку они обуславливают разные стороны жизнедеятельности существ (Лосский, 1902).

Наличие элементов рассудочной деятельности у животных признают многие зоопсихологи и когнитивные этологи (Ладыгина-Котс, 1923; Крушинский, 1960; Griffin, 1992; Bekoff, Jamieson (eds.), 1996; Rogers, 1998; Bekoff, 2002; Bekoff et al. (eds.), 2002; Никольская, 2012). Однако другие исследователи отрицают способность животных к рассудочной деятельности и утверждают, что сложное поведение животных представляет собой совокупность простых жестко запрограммированных актов (Мак-Фарленд, 1988; Фабри, 2003). Аналогичная ситуация сложилась и с языком животных. Одни исследователи признают, что животные имеют язык (Линден, 1981; Резникова, 2005; Зорина, Смирнова, 2006; Бурлак, Фридман, 2008). Другие исследователи отрицают это (Панов, 1983, 2014б). Пока в науке не сложилась единственная точка зрения на факторы, обуславливающие психическую деятельность животных. Однако следствия, вытекающие из обоих точек зрения, таковы, что единая точка зрения не может быть выработана.

Так, если принять наличие разумных элементов у животных, то, с одной стороны, это упрощает объяснение наличия разума у человека: получается, что он возникает вследствие эволюционного развития различных разумных элементов животных. Однако, с другой стороны, необходимо объяснить – на каком этапе эволюции живых существ у них появляется способность к разумной деятельности. Привязка такой способности к нервной системе (Шимкевич, 1898), означает, что мышление является функцией нервной системы, что не подтверждается фактами и не может быть принято, исходя из философских оснований. Поэтому логически приемлемым выходом является наделение всей материи способностью к развитию психической и разумной деятельности, т.е. принятие волюнтаристской точки зрения.

Если же отрицать наличие разумных элементов у животных, то тогда невозможно будет объяснить, что разум человека развился естественным путём. Соответственно, появление разума у человека придётся объяснять с помощью нематериалистических концепций, что вряд ли может быть принято современной материалистической наукой.

2.5. Категориальный витализм

В контексте этой версии витализма признаётся наличие ментального фактора, обладающего общим характером. Основной вклад в её развитие сделал Г. Дриш (1867–1941), который обоснование самостоятельности биологии как науки рассматривал в качестве одной из главных задач (Дриш, 1913). Основанием для этого послужила потеря популярности витализмом со второй трети XIX века, по мнению Дриша (1915), вследствие отсутствия добросовестных критиков, которые смогли бы очистить витализм от необоснованных выводов. В биологии воцаряется механистическое мировоззрение, с точки зрения которого все жизненные явления можно, в конечном счёте, свести к механическим процессам, протекающим в физико-химическом субстрате, из которого сложены живые существа.

Самостоятельность биологии базируется на том, что самые общие положения, лежащие в основе биологии, не должны сводиться к общим положениям другой науки. Именно поэтому выступления против механицизма в конце XIX века основывались на том, что объяснение биологических явлений на только механических принципах не обладает полнотой. Например, в России этой точки зрения придерживались физиолог Г.А. Бунге, ботаники С.И. Коржинский, А.С. Фаминцын, И.П. Бородин.

Так, И.П. Бородин (1847–1930) признавал, что нет доказательств существования витального принципа, который нельзя свести к известным формам энергии или механических сил. Однако механицисты также не в состоянии опровергнуть существование такого принципа, поэтому «воззрение [механициста] на организм как на очень сложный механизм, его утверждение, будто жизнь не более, как игра физико-химических сил в протоплазме, не оправдывается современным состоянием наших сведений о живых телах, не есть, другими словами, строгий вывод точного знания, а лишь догмат веры большинства современных естествоиспытателей» (Бородин, 1894, с. 27).

По мнению Дриша, самостоятельность биологии обусловлена тем, что изучаемые ею объекты являются целесообразными (Дриш, 1913). Таким образом, понятие *целесообразности* является исходным понятием, с помощью которого следует описывать разнообразные жизненные процессы. Наличие целесообразности жизненных явлений признаётся всеми исследователями. Только механицисты рассматривают её как результат случайного сочетания факторов, сводящихся к физико-химическому субстрату, из которого состоят живые тела, точнее, к машинообразности структуры и движения живых тел. Такой взгляд на целесообразность, основанный на «машинной теории организмов», Дриш обозначил как *статическую телеологию*. Витализм основывается на *динамической телеологии*, признающей наличие особого фактора, результатом которого является целесообразность живых существ (Дриш, 1915).

По представлениям Дриша целесообразность организмов заключается в их *гармоничности* и способности к *регуляции*. Гармония проявляется

в трёх аспектах: причинном, структурном и функциональном. Регуляторная способность представляет собой свойство организмов «сохранять свою нормальную форму и функции при воздействии ненормальных внешних факторов» (Дриш, 1915, с. 201). Эксперименты по развитию и регенерации, проведённые Дришем, показали, что из частей в зависимости от условий могут формироваться разные дефинитивные структуры, а это позволяет рассматривать организмы как эквипотенциальные системы. Эти эксперименты привели его к выводу, что «проспективное значение каждого элемента наших систем есть функция его положения в целом» (Дриш, 1915, с. 228). Реститутивные процессы согласованы в такой степени, что в результате восстанавливается целостный организм в нормальных пропорциях. Отсюда Дриш сделал вывод о существовании фактора, «который является общим выражением гармонии, распределения проспективных способностей и специфичности эквипотенциальных систем» (Дриш, 1915, с. 231). По мнению Дриша, данный вывод является первым аргументом в пользу автономности жизненных процессов. Этот фактор Дриш обозначил аристотелевским термином *энтелехия*, исходя из этимологии этого слова, включающей представление о цели.

Многоклеточные организмы происходят из одной клетки путём её деления. Так как эксперименты показывают, что на ранних стадиях развития из отдельной клетки зародыша может сформироваться полноценный организм, то этот фактор не является экстенсивным. По мнению Дриша, это утверждение является вторым аргументом в пользу автономности жизненных процессов. В пользу целесообразности жизни говорит эквифинальность развития, т.е. достижение дефинитивного состояния из различных промежуточных стадий, а также морфэстезия[36].

Итак, автономность жизненных процессов обеспечивает энтелехия – целостный фактор, не локализованный в пространстве и времени, за которым может быть признано интенсивное многообразие. Энтелехия не может быть измерена количественно, поэтому она не может рассматриваться как «особый вид “жизненной” энергии, присущей организмам и допустимой лишь в *потенциальной*, т.е. недоступной нашему познанию форме» (Дриш, 1915, с. 257). Так как клетка является эквипотенциальной системой, т.е. системой, способной реализовать разнообразные варианты, то энтелехия – это фактор, способствующий осуществлению лишь некоторых возможностей из их потенциального разнообразия. В процессе развития происходит дифференцировка, осуществляемая путём регуляции разнообразия в распределении элементов состава системы, т.е. энтелехия, по сравнению Дриша с термодинамикой, играет роль «демона Максвелла». Таким образом, «энтелехия Дриша именно и есть фактор, *упорядочивающий* процессы в организме без затраты энергии и потому способный огра-

---

[36] Морфэстезия – чувство формы. Как считается, она проявляется в эмбриогенезе. Также к этому явлению относят случаи ощущения боли в ампутированных конечностях.

ничить сферу действия закона энтропии» (Лосский, 1922, с. 52). Энтелехия представляет собой регулирующий и упорядочивающий фактор, т.е. она только «распоряжается данными ей, но не сотворёнными ею материалами. Поэтому сторонники физико-химического объяснения жизни сотни раз ещё будут праздновать мнимую победу над витализмом, открывая, что для того или другого жизненного процесса необходима наличность какого-либо химического соединения или химического воздействия. Они упускают из виду, что доказать *необходимость* условия не значит ещё установить его *достаточность*» (Лосский, 1922, с. 52–53).

По представлению Дриша, энтелехия не является субстанцией, т.е. она не может рассматриваться как особое «живое вещество». Также субстанция обладает экстенсивными свойствами, а энтелехия как интенсивный фактор – неделима. В таком случае энтелехия не подчиняется причинности, которой подчиняются материальные объекты. Поскольку энтелехия не является локализованным фактором, то она может быть только мыслима, а восприниматься могут только результаты её деятельности. Так как энтелехия – непространственный фактор, то очень трудно представить её в образе пространственного объекта. По сути у нас нет средства для образного или иного представления энтелехии. Как заметил Дриш, и силу, и потенциальную энергию мы может только мыслить и не можем их представить с помощью пространственных образов.

Чтобы ввести энтелехию в научный понятийный аппарат, Дриш расширил понятие природы, включив в неё «всю объективированную действительность, состоящую как из чисто пространственных, так и из непротяженных частей» (Дриш, 1915, с. 272). Витализм он основывал на представлении о *целом*, которое возникает при наблюдении регенерации частей после их удалении у некоторых животных. Подходящим техническим термином для обозначения категории, включающей в себя понятие целого, Дриш предложил *индивидуальность* (Individualität). Их соотношение виделось ему следующим образом: «Наше мышление совершенно определённо сознаёт, что совокупность частей может быть для нас "целым", *мы умеем, другими словами, мыслить "целое" и находим его в действительных объектах; в этом и состоит применение категории "индивидуальности"*» (Дриш, 1915, с. 271). С этой точки зрения понятие целесообразности (финальности) является частным случаем категории индивидуальности. Аналогом индивидуальности в протяжённом мире является причинность.

Итак, в понимании Дриша энтелехия представляет собой абстрактное научное понятие. Такая трактовка энтелехии обусловлена его общим представлением о науке и познании. Так, по мнению Дриша, целью науки является полное и непротиворечивое упорядочивание действительности. Это упорядочивание производится человеком, который с помощью понятий и суждений «перерабатывает» данную действительность и превращает её в «расширенную действительность», высшей формой которой является наука. Понятия делятся на две группы. Коллективные понятия обра-

зуются путём обобщения явлений и представляют собой логические классы. Понятия другой группы – категории – образуются без обращения к опыту. Исходя из этих оснований, «Дриш, так же как и Кант, считает возможным построить “чистое естествознание”, состоящее из априорных суждений, связывающих необходимым образом априорные категориальные понятия» (Карпов, 1909a, с. 359). Среди различных свойств вещей особое значение имеют такие свойства (константы), которые постоянны, причём нередко их можно выразить в количественной форме. Например, из физических свойств константами являются удельная теплоёмкость, электропроводность. Есть и относительные константы, выражающие отношения между явлениями. Эти константы можно выразить только мысленно, употребляя часто сложные описательные конструкции. Тем самым достигается «объяснение» явлений. По мнению Дриша, энтелехия и есть такая биологическая константа, при помощи которой объясняются жизненные явления (Карпов, 1909a).

Другими словами, «Биология рассматривает естественные предметы так, как будто их создала идея. Форма этих предметов адекватна этой идее; в своём образовании они являются реализацией этой идеи. Целью идеи являются эти предметы в их органической форме, следовательно, сама форма» (Вайцсеккер, 1912–1913, с. 243). Речь идёт о том, что описание физико-химических взаимодействий элементов субстрата живых тел не способно объяснить органическую форму. Для её описания (и объяснения) необходимо использовать некий понятийный аппарат, необходимость которого не следует из эмпирических данных: «Всё сводится к тому, чтобы понимать принципы биологии не как категории в кантовском смысле, а как необходимую форму биологической *системы*, то же, что отличает её от физики, химии и т.д., видеть в своеобразности принципов разума» (Вайцсеккер, 1912–1913, с. 244). В этом последнем смысле взгляды Дриша стали основой для системных представлений.

2.6. Эйдетический витализм

В контексте этой версии витализма признаётся наличие индивидуального ментального фактора, который носит название *эйдос* или *форма*. Эту версию витализма во взглядах того или иного автора сложно отделить от волюнтаристской версии, поскольку воля обладает представлением. Также не всегда представляется возможным разделить эйдетические и анимистические элементы, поскольку многие авторы отождествляют эйдос и душу.

Так, виталистические представления детально были разработаны ещё Аристотелем, которым душа рассматривалась в качестве начала живых существ. Так как «жизнью мы называем всякое питание, рост и упадок тела, имеющие основание в нём самом» (Аристотель, 1976, с. 394), а дви-

жущее и движимое должны быть разделены, то естественное живое тело есть составная сущность, т.е. состоящая из материи и формы. Душа тогда будет формой тела, точнее его *энтелехией*, понимаемой как знание, т.е. в данном случае Аристотель форму обозначил как *logos*. Душа свойственна не всем естественным телам, обладающим в возможности жизнью, а таким из них, которые имеют органы. Это утверждение он пояснил на примере глаза: «Если бы глаз был живым существом, то душой его было бы зрение. Ведь зрение и есть сущность глаза как его форма (глаз же есть материя зрения); с утратой зрения глаз уже не глаз, разве только по имени, так же как глаз из камня или нарисованный глаз» (Аристотель, 1976, с. 395). Этот же отрывок в более ранней версии перевода: «Если бы глаз был живым существом, душою его было бы зрение. Ведь зрение и составляет смысловую сущность глаза. Глаз же есть материя зрения, с утратой зрения глаз перестаёт быть глазом и [может называться глазом] только номинально, подобно [изображению, сделанному] из камня или нарисованному» (Аристотель, 1937а, с. 37). Этот пример очень показателен для понимания представлений Аристотеля. С его точки зрения душа – это функция, цель или предназначение тела. Эта функция осмысленна, т.е. душа как форма определяется как логос, смысл. Душа не может существовать без тела: «все те начала, которые производят телесную деятельность, не могут существовать без тела, так же как нельзя ходить без ног» (Аристотель, 1940, с. 101–102). Исключение он делал только для разума, деятельность которого не связана с телесной деятельностью. Таким образом, Аристотель не рассматривал душу как особую субстанцию, существующую наряду с субстанцией тела.

Итак, Аристотель исходил из утверждения, что наличие жизни подразумевает наличие души, и наоборот. Но живые существа различаются по своей деятельности. Например, растения способны только расти, а животные не только растут, но и ещё передвигаются и ощущают. Аристотель также приписывал душе такие способности, как ощущение, восприятие, воображение, мышление, причём иногда в выражениях, подразумевающих, что каждой способности соответствует своя особая душа. Однако такие выражение не следует понимать в буквальном смысле – как существование нескольких душ в одном теле, например, растительной и животной в теле животного. Душа является целой и единой, но имеющей сложный характер, т.е. в зависимости от тела возможны душевные проявления разной степени сложности.

Душа рассматривалась Аристотелем как причина и начало живого тела. Из четырёх главных причин Аристотеля душа не может быть материальной причиной, но она соотносится с остальными тремя причинами. Во-первых, душа – это сущность (causa formalis): «Что душа есть причина в смысле сущности – это ясно, так как сущность есть причина бытия каждой вещи, а у живых существ быть означает жить, причина же и начало этого – душа; кроме того, основание (logos) сущего в возможности – энте-

лехия» (Аристотель, 1976, с. 402). Во-вторых, душа – это цель (causa finalis), так как естественные тела являются орудиями души, следовательно, они для неё и существуют. В-третьих, душа – это источник пространственного движения, а также роста и изменения живых тел (causa efficiens).

В данном случае следует прокомментировать обозначение души как энтелехии, так как этот термин использовался некоторыми виталистами, главным образом, Дришем. У Аристотеля значения терминов *энтелехия* и *энергия* почти перекрываются; их общим значением является «деятельность, действительность», только термин *энтелехия* несёт оттенок завершённости, осуществлённости. Также энтелехия (энергия) – понятие, соотносимое с понятием потенции (dynamis), обозначающей «возможность, способность». В конкретной вещи они разделены. Так, если энтелехия соотносится с формой, то потенция – с материей (Карпов, 1911).

Творческий аспект витализма разрабатывал Е.А. Шульц (1870–1914). К сожалению, безвременная кончина не дала ему возможность детально разработать и обосновать свои идеи. В основе его представлений лежит «взгляд на организм как на мотив и действие» (Шульц, 1913, с. 129). С этой точки зрения деятельность организмов, проявляемая в инстинктивных действиях, и формообразование с психической точки зрения представляют собой один и тот же процесс. Деятельность живых существ, проявляющаяся в различных постройках, и которая, как считается, носит инстинктивный характер, по мнению Шульца, является творчеством, следовательно, и формообразование должно быть творческим процессом.

В механическом аспекте можно легко описать действия живых существ. Пример такого описания привёл Платон в «Федоне». Однако это описание не может рассматриваться как исчерпывающее объяснение: «сказать, что мы понимаем поступок другого человека, мы можем лишь в психологическом смысле» (Шульц, 1916, с. 113). Поскольку, по представлению Шульца, деятельность и формообразование не имеют существенных различий, то отсюда легко сделать вывод, что и формообразование можно понять только в психологическом контексте.

Различные способы формообразования характеризуются такими общими чертами, как *целесообразность* и *наличие раздражителя* как повода для инициации процесса. По аналогии с инстинктом, который определяется как целесообразное действие без осознания цели, Шульц рассматривал формообразование как инстинктивную деятельность: «форма является результатом инстинктивных действий и выражением бессознательного представления» (Шульц, 1916, с. 119). По мнению Шульца, обосновать это утверждение можно только путём аналогии.

В качестве фактических доводов в пользу своей идеи Шульц приводил регенеративные процессы при повреждениях и разрушении построек (гнёзд, паутины). Он отметил, что с этой точки зрения получают объяснение и нецелесообразные действия, например, насиживание чужих яиц, образование уродств в ненормальных условиях. Большое значение в фор-

мировании целесообразных реакций, по мнению Шульца, имеет опыт, который не всегда оказывается удачным и «во-видимому, всякий орган лишь путём постоянных исправлений и корректур получает свою окончательную форму» (Шульц, 1916, с. 123)[37].

Также Шульц заметил, что внешне мы не можем определить, является ли то или иное действие сознательным или бессознательным, поскольку и у человека одни и те же поступки могут иметь и тот, и другой характер. В психологическом отношении представления, идеи влияют на деятельность людей без всякого осознания с их стороны[38]. По мнению Шульца, с этой точки зрения следует трактовать морфу Гурвича, которая должна быть представлением.

В процессе развития представление можно интерпретировать как *чувство формы* (морфэстезию) – плана, в соответствии с которым в онтогенезе развиваются органы. Морфэстезия отражает несоответствие между представлением и осуществлённой на данный момент формой и производит регуляцию онтогенеза (Шульц, 1916). Различные примеры эквифинальности онтогенеза привели Шульца к необходимости введения нового понятия: «везде здесь мы наталкиваемся на понятие индивидуальности, т.е. на целое, которое больше, чем сумма частей, на план или, как я бы это назвал, пользуясь определением Аристотеля, – на παράδειγμα (парадигма), которую нельзя всегда искать в отдельных зачатках, так как она выходит за их пределы и может быть переведена на другие зачатки» (Шульц, 1916, с. 152–153).

Основываясь на различных идеях наследственности своего времени, Шульц изложил и свою гипотезу наследственности, на которой я не буду останавливаться. В контексте нашей темы следует только сказать, что он считал, что представление (чувство формы, парадигма) не передаётся по наследству, а возникает эпигенетически. С этой точки зрения «представлениями или парадигмой объясняется принципиальная сторона совпадения онтогенеза с филогенезом, регенерации с онтогенезом, повторения филогенеза инстинктом и многое другое. Характерное представление обнаруживается именно в том, что процессы протекают принципиально сходно, но не тождественно, – что они как бы следуют общей схеме, которая изменяется здесь и там, приспособительно к данному случаю» (Шульц, 1916, с. 169).

На гилеморфизме Аристотеля основываются виталистические представления Н.О. Лосского. Также он исходил из своей идеи, что весь мир представляет собой органическое целое, и отталкивался от волюнтарист-

---

[37] Эта идея была развита М.А. Шишкиным (1981, 1984) в эпигенетической теории эволюции, в которой утверждается, что вид, попадая в новые условия обитания, даёт спектр морфозов, из которых вскоре один морфоз под действием стабилизирующего отбора получает преимущество. По-видимому, объяснение Е.А. Шульца является более логичным, поскольку нет необходимости прибегать к посредству стабилизирующего отбора (Поздняков, 2009).

[38] В наше время, когда СМИ буквально зомбируют людей, отрицать это утверждение невозможно.

ской версии витализма Э. Гартмана. В отличие от Гартмана, рассматривавшего волю как единую и неделимую, Лосский придерживался учения о множественности субстанций – *плюралистического субстанциализма*. По мнению Лосского, центр обнаружения сил предполагает наличие единого носителя, который и будет представлять собой особую субстанцию. Этого носителя он обозначил термином *субстанциальный деятель*. С одной стороны, субстанциальные деятели телесны, поскольку, обладая силами отталкивания и притяжения, они создают материальный непроницаемый объем. С другой стороны, субстанциальные деятели являются носителями психических и психоидных (аналогичным психическим) процессов. Эти две стороны тесно связаны, поскольку «всякое обнаружение материирующей силы, как изложено выше, может быть *определённым* лишь постольку, поскольку оно есть реализация *представления*, осуществление стремления к какой-либо определённой перемене, т.е. цели. Таким образом, все механические процессы неизбежно суть психо-механические (или психоидно-механические), и психическая сторона их придаёт им *осмысленность*, целестремительность. Субстанциальный деятель, как носитель психических процессов, может быть назван словом *душа*; если он является носителем психоидных процессов, назовём его *психоидом* (или потенциальною душою). Своими психическими процессами он *одушевляет* свою собственную телесность. Согласно изложенному, *нет тела без души* (или, по крайней мере, психоида), а также *нет души без тела*» (Лосский, 1922, с. 71–72).

По мнению Лосского, признанию взаимодействия души и тела препятствуют два обстоятельства. Во-первых, утверждение, что материя и душа – это разные субстанции, которое обуславливает дуализм большей части западных философских систем. Во-вторых, учение, что «материя, именно непроницаемый элементарный объём, есть *не процесс*, а первичное, от века и до века *неизменное бытие*. При этих условиях в самом деле нельзя себе и представить, каким образом нематериальные душевные состояния могли бы повлиять на такие окоченевшие объёмы и их движения» (Лосский, 1922, с. 73). Сам же Лосский придерживался представления о монизме материальной и душевной субстанций, не нарушающем закона сохранения энергии. По его представлению, субстанциальным деятелям на низшей ступени развития присущи простые психоидные процессы, а на высшей ступени развития – чувства, мысли и сознательные желания.

Лосский подчеркнул, что его учение представляет собой *гилозоизм*, который, как считается, противоречит закону инерции: «согласно закону инерции всякое тело способно изменить своё состояние покоя или движения не иначе, как под влиянием *внешней* в отношении к нему силы. Следовательно, если бы одушевлённое тело способно было посредством одного лишь *своего желания* начать двигаться или прекращать движение, или менять его направление, закон инерции был бы нарушен» (Лосский, 1922, с. 75). Однако, по мнению Лосского, никакого нарушения закона

инерции нет, поскольку внутренние стремления всегда оказываются увязанными с внешними силами.

Согласно представлению Лосского, реальная картина намного более сложная. Так, тело человека представляет собой множество субстанциальных деятелей, каждый из которых с современной точки зрения является элементарной частицей – центром силы. Наряду с ними имеется субстанциальный деятель, который обозначается как *я*, «который *господствует* в организме: от него главным образом зависит строение организма, подбор подчинённых субстанциальных деятелей и согласованная друг с другом деятельность их» (Лосский, 1922, с. 76). Согласование действий всех этих деятелей возможно потому, что они в каком-то аспекте представляют одну и ту же сущность, например, подчинённость какому-нибудь математическому или пространственно-временному принципу. Вследствие этого субстанциальные деятели действуют одинаково, т.е. согласованно. Учитывая, что в состав живого организма включение новых элементов происходит путём ассимиляции, т.е. избирательно, то таким способом происходит достижение гармонии между субстанциальными деятелями. Однако разнородность ассоциаций элементарных деятелей требует для согласования их действий привлечь учение об *интуиции*. С точки зрения Лосского главный субстанциальный деятель (я), как сверхпространственный, он интуитивно созерцает деятельности (ощущения, стремления, движения) всех остальных деятелей организма и стремится подчинить их целому, а «соответствующие подчинённые субстанции интуитивно улавливают это стремление, усваивают его вследствие своего гармонического отношения к высшей субстанции, *как своё собственное*, и выполняют его» (Лосский, 1922, с. 81–82). Таким образом, высшая субстанция – это душа всего организма, а не только своего телесного объёма.

Для полноты картины следует упомянуть о фактах, которые редко находят освещение в научной литературе. Так, внушение в гипнотическом состоянии, производимое человеком в вербальной форме, объяснимо в контексте механистической картины мира. Однако имеются факты по мысленному внушению заданий животным, которые их затем выполняли (Бехтерев, 1994). Была сделана попытка представить мысли как электромагнитные колебания, возникающие в нервной системе. Соответственно, передача мыслей на расстоянии объяснялась излучением и приёмом электромагнитных волн (Кажинский, 1923, 1963). Передача мыслей от животных к человеку также вполне возможна (Бадридзе, 2003).

Существует также попытка расширить сферу применимости концепции *морфогенетических полей*, используемой для объяснения эмбрионального развития, для объяснения развития и сохранения форм на всех структурных уровнях – от молекул до организмов. С этой точки зрения также объясняется наследование поведенческих элементов. Поскольку сознание рассматривается как нематериальный феномен, то для описания взаимодействия сознания и материи вводится *формативная причина*

(Шелдрейк, 2005). Также следует заметить, что эксперименты по экстрасенсорному восприятию соответствуют научным требованиям (Осипов, 2014).

Виталистические представления, как правило, распространялись на явления, ограниченные организменным уровнем иерархии. Однако эти же идеи можно распространить и на видовой уровень иерархии. Например, уже упоминавшуюся идею Бюффона о видовом *общем прототипе* (prototype général) историки биологии возводят к идеям Платона (Канаев, 1966), однако Дриш (1915) интерпретирует представления Бюффона как виталистические.

Сходных воззрений на природу типа придерживался Бэр, считавший, что «тип каждого животного с самого начала фиксирован в зародыше и управляет всем развитием» (Бэр, 1950, с. 315). Бэр разделял представления Кювье о гармонии природы и считал, что природа развивается в направлении возрастания гармонии и преобладания духовного начала. По аналогии с музыкой, он сравнивал жизненные процессы с музыкальными мыслями или темами, мыслями творения, созидающими организмы. С этой же точки зрения он рассматривал и типы, подчёркивая, что «мы типы животных можем объяснить не из действия вещества, а как нечто непосредственно данное, как мысли творения, которые по собственному размеру и образцу как бы по собственной мелодии и гармонии, соединяют сырые материалы» (Бэр, 1861; цит. по: Мирзоян, 2006, с. 148). Согласно этой аналогии, «тип, т.е. совокупность частей, и развитие, т.е. последовательность образования, – это то, что в музыке называется гармонией и мелодией» (Мирзоян, 2006, с. 148).

В заключение этой главы мне хотелось бы привести несколько общих соображений. Основная тенденция развития виталистических представлений после Шталя заключалась во введении жизненного принципа, который был бы аналогичен физическим силам. Таким образом, проявилась попытка построения биологии по образу физики, т.е. с этой точки зрения жизненный принцип интерпретировался как инвариант, неиндивидуальное начало. Это направление, в котором использовалась силовая терминология, по сути, претендовало на научный, т.е. на механистический характер витализма. Так, со времён Декарта признавалось существование двух субстанций: материальной и духовной, которые были не в состоянии взаимодействовать друг с другом, а научному исследованию поддавалась только материальная субстанция, поэтому замена анимистического витализма на динамический вполне логична.

Однако попытка обоснования универсальности жизненной силы привела к противоречиям, и дальнейшее развитие виталистических представлений оказалось возможным лишь на пути отрицания физического характера жизненной силы. Промежуточный характер в развитии таких представлений имеет точка зрения Г. Дриша, который рассматривал виталистический фактор как абстрактное научное понятие, но также придал ему и некоторые метафизические свойства.

По сути, развитием взглядов Дриша являются системные (шире – организмические, органические) представления. С этой точки зрения живые существа рассматриваются как целостные объекты, но проблема природы этой целостности не ставится. Целостность организмов интерпретируется как исходный принцип, на основе которого трактуются свойства и жизнедеятельность организма.

Что же касается остальных виталистических версий, особенно признающих индивидуальность жизненного фактора, то в контексте механистической науки они рассматриваются как неприемлемые. Так, при существующих научных исследовательских стандартах требуется фиксируемость явлений механическими приборами и воспроизводимость результатов. Однако, поскольку в рамках некоторых виталистических версий признаётся внепространственность (нелокализованность) жизненного фактора, постольку он не может быть зафиксирован физическими приборами. Соответственно, для описания таких явлений неприменим имеющийся математический аппарат, поскольку он нацелен на описание пространственно локализованных объектов.

Можно было бы использовать приём И. Ньютона – признать наличие витального фактора, но не строить гипотез о его природе, а использовать математический формализм для описания результатов действия фактора – в этом случае также невозможно применить вследствие не универсального, а индивидуального действия предполагаемого фактора. Соответственно, будет отсутствовать воспроизводимость результатов. С этой точки зрения воспроизводимость результатов может иметь не функциональный (в математическом смысле) характер, а какой-то иной.

Упрёк в непознаваемости виталистического фактора, выдвигаемый многими механицистами, не может быть принят, поскольку в данном случае ими предполагается сведение такого фактора к известным физическим факторам. Однако такую же претензию можно предъявить и механицистам, поскольку базовые элементы физической картины мира непонятны. Что такое время, пространство, сила – неизвестно. Из чего состоит материя – неизвестно: то ли из кварков, то ли из струн. Означает ли это их непознаваемость? Если нет – то, что такое непознаваемость?

Глава 3
Органические (системные) концепции

Системный подход, усиленно развиваемый с последней трети XX века, крайне разнообразен и расплывчат (Блауберг и др., 1969). Можно указать на несколько направлений (органицизм, холизм, тектология, общая теория систем, синергетика), которые включают совокупность понятий, нередко противопоставляемых и рассматриваемых как несовместимые. Системному подходу некоторые исследователи дают интерпретацию, несовместимую с его базисными понятиями (кибернетика, теоретико-множественная трактовка систем).

Ситуация расплывчатости системных представлений, в частности, отражается в признании наличия нескольких познавательных моделей. Так, хотя Ю.В. Чайковский (1990, 1992) системные представления рассматривает в рамках всего одной системной познавательной модели, однако И.К. Лисеев (2001) наряду с *системной* выделяет и *организменную* познавательную модель, в которой мир рассматривается по аналогии с организмом. В этом случае синонимом системной модели является *холистическая*, в которой применен целостный подход к описанию мира. В качестве отдельных познавательных моделей И.К. Лисеев (2001) выделяет также *организационную*, в которой использованы тектологические и кибернетические подходы к описанию мира, и *самоорганизацию*, в которой применены идеи синергетики к описанию мира. Таким образом, по мнению Лисеева, системные представления могут рассматриваться в рамках четырёх различных познавательных моделей.

Если рассматривать понятие системы как родовое понятие, включающее в качестве видовых понятий механизмы и организмы, то биологические объекты представляют собой именно организмы. Соответственно, из системных идей для биологов представляют интерес те, которые под системами рассматривают не что угодно, а только объекты, представляющие собой органические целостности (Блауберг и др., 1969).

Представления о целостности живых существ в форме *органицизма* возникают во втором десятилетии XX века.

3.1. Органицизм

В философии органицизм – это учение, в соответствии с которым мир рассматривается как живой организм. Истоки этого учения чётко выражены в философии Платона, а в западной философии Нового времени

ярким выразителем органических идей является Ф. Шеллинг (1775–1854). В русской философии органическая компонента ярко проявилась в идее мира как целого и в идее всеединства. По сути, органичность – это характерная черта именно русской философии (Страхов, 1872; Данилевский, 1888; Лосский, 1917; Розанов, 1996; Маслобоева, 2007).

В биологии термин *организм* впервые был использован Г. Шталем в качестве явного противопоставления *механизму*, причём в контексте критики механистических представлений Р. Декарта[39]. Термин имеет греческие корни. Аристотель в книге «О частях животных» для обозначения частей тела использовал термин *somatos morion*, а слово *organon* «инструмент, орудие» использовал в качестве особой пояснительной метафоры (Rehmann-Sutter, 2000). В греческом языке для обозначения инструмента имеется также синонимичное слово *mechane*. Однако в научном языке Нового времени эти синонимы приобрели противоположное значение. Для этого смыслового расхождения были этимологические основания. Так, в слове *mechos* (корень *mechane*) акцент делался на самом *средстве* для выполнения какой-либо деятельности. В дальнейшем под *механизмами* стали пониматься машины, которые могут работать и сами по себе, при минимальном участии человека. Тогда как в слове *ergon* (корень *organon*) акцент делался на самой работе, которую можно делать с помощью данного устройства. В дальнейшем в слове *орган* фокусировалось внимание на функциональной стороне устройства (Rehmann-Sutter, 2000). Как заметил К. Реман-Суттер, различия между понятиями организма и механизма конструктивны в случае виталистической концепции Шталя, в которой под организмом понимается одушевлённый механизм. В случае современной биологии различия между этими понятиями, как чаще всего считается, носят не онтологический, а контекстный характер (Rehmann-Sutter, 2000). Хотя предлагается также точка зрения, что организмы являются внутренне целенаправленными системами, а механизмы – внешне целенаправленными системами (Nicholson, 2013).

В биологии органицистская концепция формировалась в начале XX века как система представлений, противопоставляемая механицистским и неовиталистическим взглядам. Сам термин *органицизм* был предложен в 1917 году Дж.С. Холдейном (1892–1964), однако У. Риттер (1856–1944) был первым, подробно обосновавшим концепцию организма как целостного объекта в противопоставлении элементаристской концепции особи. Органицистскую концепцию Риттер возводил к труду Аристотеля «О частях животных». В Новое время основной вклад в возрождение этой концепции был сделан Кювье.

Центральная идея, на которой основываются представления Риттера, следующая: «Организм в своей совокупности так же важен для объясне-

---

[39] См. раздел 2.1.

ния его элементов, как его элементы для объяснения организма»[40]. Для выражения этой идеи очень важно подобрать соответствующую терминологию, и Риттер обсуждал некоторые термины. Так, идея организма как *целого* (whole) подразумевает необходимость принятия во внимание всех его частей. С этой точки зрения, по мнению Риттера, был бы более полезен термин *организменная интегральность* (integrity). Но также в этом отношении организм можно рассматривать как *единство* (unity). Риттер заметил, что в его время возникла определённая трудность с употреблением понятия *индивид*, связанная со строением древесных растений и колониальных животных. Однако это ни в коей мере не препятствует тому, чтобы признать, что каждое наблюдаемое нами дерево или колония животных обладает определённой степенью единства, т.е. структурной, функциональной и развитийной интегральностью (Ritter, 1919a).

В контексте органицистской концепции подразумевается, что живые существа (организмы) имеют *организацию*, т.е. состоят из некоторого набора частей, являющихся обязательными, незаменимыми и коррелирующими друг с другом (Ritter, 1919a, p. 130). В отличие от виталистических представлений, в которых организационный фактор рассматривался как первичный, Риттер ввёл *принцип агрегирования* (principle of aggregation), в соответствии с которым реальное единство организма признаётся вторичным (Ritter, 1919a, p. 182).

Значительная часть книги посвящена критике целлюлярной концепции особи. Свои представления Риттер подкреплял таким аргументом, как подчинённость клеток организму. Так, рост, размножение и дифференциация клеток находятся в структурной и функциональной зависимости от организма как целого (Ritter, 1919a).

Взаимозависимости частей организма обеспечиваются четырьмя типами интеграции: ростовой, химико-функциональной, нервной и психической (Ritter, 1919b, p. 94).

Вскоре сходные представления публикуются под названием холистических и системных, однако *концепция организма* неоднократно предлагается разными авторами в течение XX века в качестве альтернативы редукционным концепциям особи (Nicholson, Gawne, 2015).

Надо заметить, что одной из основных проблем в определении организма является соотношение между понятиями *индивид* и *организм*. Некоторые английские авторы предлагают различать два термина: *particularity*, происходящему от *particular* «особый, отдельный, индивидуальный» и обозначающему объект, имеющий пространственно-временную локализацию и материальное воплощение, и *individuality*, обозначающему уникальность объектов (Ruiz-Mirazo et al., 2000). В русском языке этим анг-

---

[40] «The organism in its totality is as essential to an explanation of its elements as its elements are to an explanation of the organism» (Ritter, 1919a, p. 24).

лийским терминам можно сопоставить пару: *индивидность* и *индивидуальность* (Поздняков, 1994а). В этимологическом отношении придаваемое *individuality* значение «уникальность» не является корректным, так как английское *individual* происходит в конечном счёте от латинского *indīviduus* «неделимый». С этой точки зрения *particularity* и *individuality* следует рассматривать как синонимы, обозначающие отдельные, единичные объекты, а для обозначения уникальности в английском языке есть термины *uniqueness* и *singularity*. Итак, для наших целей можно остановиться на следующих определениях. *Индивид* – это материальный объект (тело), имеющий ограниченную пространственно-временную локализацию. *Организм* – это индивид, обладающий определёнными характерными чертами. Согласно современным литературным данным такими характерными свойствами организма рассматриваются организация (целостность), автономность и воспроизводство.

Первое характерное свойство организмов – это *организация*, включающая разделение «труда» между частями организма и функциональную интеграцию частей в целое (Martens, 2010; Rosa, 2010). С этой точки зрения в качестве организмов (суперорганизмов) должны рассматриваться колонии муравьёв и пчёл (Moritz, Southwick, 1992; Hölldobler, Wilson, 2009). По сути, данное определение организации не отличается от определения целостности. С этой точки зрения в контексте органицизма применение понятия организации, а не целостности можно объяснить тем, что последнее понятие является основой холизма.

Вторая характерная черта – это *автономность* организмов, в определённой степени их независимость от среды, т.е. способность поддерживать своё тождество, осуществляемое за счёт более высокой степени связи между частями организма, чем между частями и элементами среды (Ruiz-Mirazo et al., 2000). Эта относительная независимость организма от среды обеспечивается граничной структурой (клеточной мембраной, кожей и т.д.), вырабатываемой самим организмом (Rosa, 2010). В процессе эволюции автономность организмов возрастает, что выражается в уменьшении их зависимости от колебаний параметров внешней среды (Rosslenbroich, 2009). Однако автономия не предполагает полной независимости от среды. В данном случае важно то, что основные структуры и деятельность организма направляются им самим, а не внешней средой (Rosa, 2010).

Третья характерная черта – это *воспроизводство* организмов. Это свойство можно рассматривать как критерий, позволяющий различать организмы и организмоподобные объекты. Например, в форетических ассоциациях существует разделение труда между симбионтами, а также имеется функциональная интеграция, однако отсутствует воспроизводство этой ассоциации как целостной единицы (Martens, 2010).

На самом деле между организмами и организмоподобными объектами, которые можно в широком смысле обозначить как *ценозы*, имеются и другие

различия. В первую очередь эти различия проявляются в конструкции объектов, под которой понимается строение, устройство системы, отражающее взаимное расположение компонентов и характер связи между ними. Я приведу большую выдержку из своей статьи, фокусирующую внимание на различиях между организмами и ценозами. Разумеется, совершенно необходимо совершенствование логико-понятийного аппарата в этой области.

«***Организмы (организации)*** – это системы, формирующиеся и поддерживающие своё состояние путём размножения исходно однородных элементов, например, клеток или особей, которые затем могут модифицироваться как морфологически, так и функционально. Части организма находятся в такой связи между собой, что возникло представление о *целом*, обуславливающем взаимоотношения между *частями*. Отсюда, собственно говоря, и вытекает способ функционирования организма, как обусловленный определённой *целью*, т.е. носящий *телеономический* характер. В широком смысле такой целью может быть *оптимальное функционирование* организма, которое достигается путём разнообразных морфогенетических взаимодействий между частями (органами), обусловленных реализацией основного плана строения, причём «ни на одной стадии развития организм не есть мозаика частей, органов или признаков. Он развивается всегда как специфически на данной стадии реагирующее целое» (Шмальгаузен, 1982, с. 31). В эволюционном плане такое целесообразное взаимодействие между частями привело к возникновению *онтогенеза*.

Ценозы – это системы, возникшие в результате соединения изначально разнородных элементов, часто значительно различающихся по размерам и функциям. Структурно в ценозе выделяется системообразующий компонент (*эдификатор*), определяющий состав *консортов*. В ценозах организменного уровня один из компонентов (организмов), как правило, значительно превышает остальные по размерам и служит субстратом для прикрепления эктобионтов и контейнером для содержания эндобионтов. В ценозах биоценотического уровня эдификатором является вид растений, преобладающий по размерам и биомассе и определяющий специфический комплекс сопутствующих растений и животных. В ценозах популяционного уровня эдификатором будет преобладающий по численности вид. Регуляция отношений между элементами ценоза осуществляется кибернетически: путём установления прямых и обратных связей, а также их усилением или ослаблением (Савинов, 2006, 2012), т.е. функционирование ценозов носит *кибернетический* характер. В результате такой регуляции достигается *гомеостаз*. В наиболее изученных в этом отношении биоценозах при становлении биоценоза в новых условиях происходит последовательная смена эдификатора, пока не будет достигнута климаксная стадия. Таким образом, достижение гомеостаза приводит к возникновению *сукцессии*. Аналогичный процесс смены эдификатора можно увидеть в консорции «растения – пчелы», выражающийся в чередовании массово цветущих видов растений.

Таким образом, главные различия между организмами и ценозами сводятся к тому, что организмы структурно делятся на целое и части, целесообразно взаимодействующими между собой, что приводит к возникновению онтогенеза, а ценозы структурно включают эдификатор и консорты, кибернетически взаимодействующие между собой, что обуславливает сукцессионное достижение гомеостаза» (Поздняков, 2013, с. 148–149).

В настоящее время концепция организма, главным образом, разрабатывается по отношению к объектам организменного структурного уровня. Она противопоставляется генетической концепции, в которой свойства организма рассматриваются как полностью обусловленные генетической программой.

3.2. Холизм

Часто холизм рассматривается как синоним органицизма, но некоторые исследователи считают, холизм представляет собой более широкое понятие, по сравнению с органицизмом. Это утверждение можно считать справедливым, если придерживаться современных органицистских представлений, в которых акцент ставится на организменном структурном уровне. Но если не ограничиваться только организменным структурным уровнем, то между органицизмом и холизмом существует как область пересечения, так и области, в которых разрабатываются самостоятельные проблемы, например, в холизме – это проблема эмерджентности. На этом основании некоторые авторы сужают холизм до концепции эмерджентности, т.е. отождествляют холизм и эмерджентизм (Bergandi, Blandin, 1998).

В западной философии мир объяснялся с холистической точки зрения, начиная с античности и до возникновения новоевропейской науки в XVII веке, которая основывалась на механистической картине мира. Затем в первой трети XX века в связи с кризисом механического мировоззрения начинается возрождение холистических идей.

Впервые термин *холизм* ввёл в научный оборот Я.Х. Смэтс (1870–1950) в 1926 году. Согласно его представлению, такие явления, как материя, жизнь и разум олицетворяют три совершенно различные области: физическую, биологическую и психическую, не имеющих очевидных связей между собой, однако сосуществующих в организме человека. С точки зрения космической эволюции они представляют определённые этапы в развитии Космоса. По мнению Смэтса, истинное представление о реальности возможно создать только на основе кооперации этих трёх областей. Для решения этой задачи необходимо реформировать наши основные понятия (Smuts, 1926).

Холистическую точку зрения Смэтс противопоставлял механическому представлению вселенной, в которой все объекты присутствуют изначально, изменения сводятся к перетасовке элементов, и в которой, в

принципе, всё детерминировано. Холистический подход предполагает творческую эволюцию, включающую возникновение новизны, эпигенез, а также индетерминизм (свободу). В таком мире возможно проявление инициативы.

Также свои представления Смэтс противопоставлял витализму, который он понимал очень узко – только в его динамической версии. По его мнению виталисты рассматривают организмы как материальные системы, в которых, в дополнение к физико-химическим силам, действует ещё одна сила, существенно отличающаяся от них, т.е. имеющая не действующий, а регулятивный характер. Смэтс критиковал витализм за резкое отделение органической природы от неорганической. Вторая претензия к витализму – это понятие силы, которое Смэтс считал анахронизмом. Согласно его рассуждениям: неясно, насколько законно применение понятия силы в физике как динамического понятия; скорее, это просто математическая конструкция, за которой не стоит никакая физическая реальность. В физике существует тенденция заменить понятие силы понятием энергии. С этой точки зрения, по мнению Смэтса, применение понятия силы в области биологии незаконно, и оно служит виталистам лишь для того, чтобы концептуализировать духовное (нематериальное). Таким образом, виталисты духовный характер жизни сводят к уровню одной из сил, действующих в мире (Smuts, 1926, p. 160–161).

По мнению Смэтса, новая концептуальная модель должна наиболее точно воспроизвести процесс космической эволюции. Так как абстрактные принципы, взятые в отдельности, не могут объяснить конкретный процесс эволюции, то они должны рассматриваться в совокупности со структурами, на которых в отдельности нельзя уяснить общий принцип. Новая концепция должна основываться на единстве принципа и структуры (Smuts, 1926).

Согласно Смэтсу реальность представлена агрегированными, упорядоченными, структурированными, т.е. целостными объектами – телами, или организмами. Он специально подчеркнул, что его холистическая концепция приложима к локальным структурным образованиям и не распространяется на вселенную в целом. *Целостность* может рассматриваться как фундаментальный (универсальный) фактор (принцип), влияние которого усиливается с продвижением эволюции. По сути, эволюция должна рассматриваться как прогрессивное развитие целостностей – от зачаточных, несовершенных к высоко развитым и организованным. Целостность не ограничивается биологической областью: «С её корнями в неорганическом, эта универсальная тенденция приобретает чёткое выражение в органическом биологическом мире, и достигает максимального выражения и результатов на умственных и духовных планах существования. Целые различных ступеней являются реальными единицами Природы. Целостность является наиболее характерным выражением природы Вселенной в своем поступательном движении во времени. Она знаменует собой линию эволюционного прогресса. И Холизм –

это внутренняя движущая сила, стоящая за этим прогрессом»[41]. Смэтс рассматривал *целое* не как полезную методологическую концепцию, а как реально действующий фактор, имеющий динамические, органические, эволюционные, творческие свойства.

Смэтс указывал следующие стадии выражения холизма в природе: 1) неорганические материальные структуры, не имеющие внутренней активности; 2) живые функциональные структуры, например, растения; 3) живые функциональные структуры с центральным бессознательным управлением, например, животные; 4) живые структуры с сознательным центральным управлением (человек); 5) человеческие сообщества; 6) идеальные целостности, или абсолютные ценности (идеалы Истины, Красоты, Добра), действующие в качестве творческих факторов, закладывающих основы нового порядка во вселенной (Smuts, 1926).

Концепция целостности, в первую очередь, является структурным принципом, т.е. целое – это рабочая модель, применимая к естественным объектам. Во-вторых, холистическая концепция имеет фундаментальный универсальный характер, позволяющий с единой точки зрения объяснить все явления вселенной, т.е. преодолеть пропасть между неорганической, органической и психической областями. В-третьих, на основе понятия целостности возможно дать удовлетворительное понятие жизни.

Холизм при формировании реальности обладает следующими функциями: 1) холизм – это *творческий* фактор, обеспечивающий появление новизны в течение роста и дифференциации органических структур и их функций, а также ответственный за эволюцию всех материальных структур – от атома до человеческих сообществ; 2) холизм – это *организующий, координирующий и регулирующий* фактор, проявляющийся в организмах; 3) для более полного выражения деятельности холизма на более высоких ступенях эволюции необходимо привлечение других категорий; 4) на высшей ступени эволюции холизм является источником идеальных категорий (Smuts, 1926, p. 142–144).

В частности, фундаментальное взаимодействие частей, образующих целое, проявляется в единстве действий целого и обеспечивается регуляцией и корреляцией частей, направленных на сохранение баланса их функций. Возникающие нарушения устраняются перенастройкой функций с достижением нового баланса. Такое соотношение частей и целого обеспечивает возможность свободы в мире: «Целое свободно, части связаны: такая будет формула метафизики. За пределами целого нет ничего внешнего, чтобы определить его, и поэтому оно свободно; в то время как

---

[41] «With its roots in the inorganic, this universal tendency attains clear expression in the organic biological world, and reaches its highest expressions and results on the mental and spiritual planes of existence. Wholes of various grades are the real units of Nature. Wholeness is the most characteristic expression of the nature of the universe in its forward movement in time. It marks the line of evolutionary progress. And Holism is the inner driving force behind that progress» (Smuts, 1926, p. 99).

части обязательно связаны их отношением к целому и друг к другу в целом. Но мы связаны не с метафизическими целыми, а с такими реальностями, как организмы. И мы видим как функционирование органического целого освобождает его от господства, причинности внешнего и ведет к его свободе»[42].

Критикую дарвиновские представления, Смэтс заметил, что их принятие и распространение связано с игнорированием индивидуального организма как живого целого, с механическими представлениями, в которых индивид рассматривается как механическая смесь отдельных признаков. С холистической точки зрения организмы (отдельные растения или животные) следует рассматривать как самодействующие и самодвижущиеся объекты, т.е. как имеющие внутренний принцип движения. Изменчивость нельзя рассматривать как возникающую случайным образом. Конкретные варианты есть выражение внутреннего стремления целого, поэтому изменчивость представляет собой корректировки строения на пути к достижению нового равновесия. С этой точки зрения организм следует представлять как подвижное развивающееся равновесие (moving developing equilibrium). Совершенного равновесия не существует, поскольку его достижение означает застой и смерть. При развивающемся равновесии «перевес в определённом направлении или с определённой ориентацией продолжается бесконечно, и все небольшие совершенствования и корректировки и “вариации”, которые имеют эту специфическую ориентацию, являются импульсом целого, стоящего за ними и имеющего тенденцию, чтобы выжить и развиваться в то время как изменения в других направлениях отбрасываются»[43].

В современной биологии холизм противопоставляется редукционизму, причём некоторые авторы это противопоставление упрощают, считая, что редукционисты сводят жизненные явления к физико-химическому субстрату, а холисты признают за живыми организмами особые качества (Музрукова, Фандо, 2014). Однако это противопоставление носит в большей степени не онтологический, а методологический характер.

Центральной идеей холизма является понятие целостности. В противопоставлении редукционизму, в контексте которого признаётся, что свойства объекта носят аддитивный характер, с холистической точки зре-

[42] «The whole is free, the parts are bound: such would be a formula of metaphysics. For beyond the whole there is nothing external to determine it, and it is therefore free; while the parts are necessarily bound by their relation to the whole and to each other in the whole. But we are not concerned with metaphysical wholes, but with those of reality, such as organisms. And we have seen how the functioning of an organic whole releases it from the domination, the causation of the external, and conduces to its freedom» (Smuts, 1926, p. 138).

[43] «overbalance in a certain direction or with a definite orientation continues indefinitely, and all small developments and adjustments and “variations” which have that specific orientation have the momentum of the whole behind them and tend to survive and grow while others in other directions are dropped and discarded» (Smuts, 1926, p. 214).

ния утверждается, что целое больше суммы частей. Также признаётся, что *целостность* необходимо отличать от *интегративности* и *комплексности* (Roll-Hansen, 1984).

Также целое, помимо свойств частей, характеризуется такими свойствами, которые не связаны со свойствами частей. Эти свойства получили название эмерджентных свойств. Эмерджентные свойства неаддитивны (не являются суммой свойств частей), новы, не выводимы из свойств частей, не предсказуемы (Korn, 2005).

В нашей стране в советское время холизм критиковался именно за то, что конечный принцип объяснения трактовался как реально действующий нематериальный фактор (Пикашова, 1978).

Позже холистические идеи получили разработку в общей теории систем, но в ней целостность понималась как полезная методологическая концепция. Но сначала следует обсудить тектологию, так как она была обнародована раньше системной теории, но осталась практически неизвестной за пределами российского научного сообщества.

3.3. Тектология

«Всеобщая организационная наука» в трёх частях была обнародована А.А. Богдановым (1873–1928) в 1913–1922 годах. Для этой новой науки он предложил название *тектология*. Ранее этот термин использовался Э. Геккелем по отношению к организации живых существ. По мнению Богданова, мир может быть понят лишь с организационной точки зрения, и он представляет собой совокупность организованных вещей. Неорганизованных объектов не существует, и неорганизованность можно рассматривать как синоним небытия (Богданов, 1989а).

Таким образом, по представлению Богданова, никаких других подходов к описанию и объяснению мира, кроме тектологического, не существует. Эта точка зрения была поддержана рядом системологов, также считавших, что возможен только системный подход к описанию мира.

С точки зрения Богданова, организованность есть свойство целого быть больше суммы частей. Организованность обеспечивается практическим сочетанием *активностей* для преодоления *сопротивлений*. В этом отношении можно выделить три типа комплексов: *организованные*, когда целое больше суммы частей; *дезорганизованные*, когда целое меньше суммы частей, и *нейтральные*, когда целое равно сумме частей. Последний тип возможен при равенстве организующего и дезорганизующего действий и представляет собой *подвижное равновесие* (Богданов, 1989а).

Образование организационных форм осуществляется с помощью *формирующего механизма*, представляющего собой соединение комплексов, или *конъюгацию*. В связи двух комплексов можно практически или мысленно выделить особое звено, обладающее чертами обоих комплексов

и осуществляющее связку между ними. Такая форма связи является *ингрессией*. Разрушение связи называется *дезингрессией*, которая формирует *тектологическую границу* между комплексами. Образование тектологической границы, так и разрушение её представляет собой *кризис* (Богданов, 1989а).

В качестве простейшего *регулирующего механизма*, обеспечивающего сохранение или уничтожение различных комплексов, Богданов рассматривал *консервативный подбор*. Он интерпретировал этот механизм очень широко и находил в нём «три элемента:

1) *объект* подбора – то, что ему подвергается как живые организмы в схеме Дарвина, здания и постройки в примере с землетрясением, перемещения предметов в примере с колосом и коробкой сахара[44], связи и соотношения вещей в техническом трудовом подборе, связи и соотношения людей в подборе социальной борьбы и т.д.;

2) *деятель*, или *фактор* подбора, – то, что действует на объект, сохраняя или разрушая его, как жизненная обстановка в схеме Дарвина, механические сопротивления ткани в примере с колосом, аналогичные сопротивления плюс земное тяготение в примере с коробкой, деятельность людей при производственном подборе и проч.;

3) *основа*, или *базис* подбора, – та сторона объекта, от которой зависит его сохранение или устранение, т.е. полезные приспособления или черты неприспособленности в “естественном” подборе, направление перемещений в примерах с колосом и коробкой, соответствие потребности человека при техническом подборе, соответствие структуре общества в социальном подборе и т.д.» (Богданов, 1989а, с. 194–195).

Однако изменение данного комплекса обеспечивается другим регулирующим механизмом. Так, сохранение формы не есть отсутствие изменений, а представляет собой *подвижное равновесие* противоположно направленных изменений: «легко вообще доказать, что действительно сохранение форм в природе возможно только путём прогрессивного их развития; а без него “сохранение” неминуемо сводится к разрушению, хотя бы и незаметному по своей медленности для обычных способов восприятия и исследования» (Богданов, 1989а, с. 199). Таким образом, «мы приходим к новому пониманию подбора, основанному на идее подвижного равновесия и отклонения от него. Эта схема шире и глубже; она охватывает и прогрессивное развитие комплексов, и их относительный упадок;

---

[44] В случае примера с колосом имеется в виду следующее: «В рукав платья идущего человека засунут ячменный колос остями вниз. Колос получает толчки по всевозможным направлениям; но все перемещения книзу уничтожаются сопротивлением остей, а кверху – происходят свободно: колос поднимается по рукаву» (Богданов, 1989а, с. 189–190). А в случае с коробкой сахара – следующее: «Если встряхивать в стороны коробку, в которой лежат, положим, неправильные куски колотого сахара, то куски эти постепенно укладываются так, чтобы центр тяжести всей массы занимал наиболее низкое положение, какое возможно» (Богданов, 1989а, с. 190).

она разлагает процессы сохранения и разрушения на их элементы. Её всего целесообразнее выразить термином “прогрессивный подбор”: *положительный* при возрастании суммы активностей комплекса, т.е. перевесе ассимиляции над дезассимиляцией, и *отрицательный* при уменьшении суммы активностей, т.е. преобладании дезассимиляции» (Богданов, 1989а, с. 202).

Структурно Богданов выделял два типа организаций: *централистический* и *скелетный*. Централистический тип характеризуется наличием центрального комплекса, играющего руководящую роль для периферических комплексов и концентрирующего активности. Скелетный тип характеризуется наличием скелетной части, устойчивой к разрушительным воздействиям, и пластичной части, менее устойчивой, но более высоко организованной. Он также характеризуется преимущественной фиксацией активностей, закреплением их в данной форме (Богданов, 1989б).

Итак, в контексте представлений Богданова центральным понятием является понятие *организации*, тогда как в теории систем центральное понятие – это понятие *системы*. Тем не менее, некоторые сторонники системного подхода считают, что главным его понятием является именно понятие организации. Поэтому формально их следует относить к тектологическому направлению.

Так, по представлению М.И. Сетрова системный подход в главных чертах можно описать посредством четырех категорий: *целостности*, *системности*, *организованности* и *структурности*. Категория *системности* дополняется им категорией *динамизма*, акцентирующей внимание на движении, развитии системы. По его мнению, наиболее абстрактным является понятие *целого*, которое заключается в простой констатации целостности мира и в противопоставлении целого и части. *Система* же понимается им как совокупность компонентов (элементов), находящихся во взаимодействии, причём внимание в данном случае направляется на состав и свойства компонентов, составляющих систему. Дальнейшим углублением этих понятий является понятие *организации*, которое является их своеобразным синтезом. По мнению Сетрова *системный подход* – это исторически сложившийся термин, так как правильнее было бы его называть *организационным подходом*, как отражающим высшую ступень познания объектов (Сетров, 1971).

Организация систем, по представлению Сетрова, раскрывается через пять основных принципов. Во-первых, это принцип *совместимости*, так как взаимодействовать компоненты какой-либо системы могут лишь при условии совместимости: «совместимость есть такая общность объектов в некоторых свойствах или по существу, которая обеспечивает возможность их взаимодействия» (Сетров, 1972, с. 29). Совместимость (отношение) части к целому является их функцией (зависимостью), причём функция это «такое отношение части к целому, при котором само существование или какой-либо вид проявления части обеспечивает существование или какую-либо форму проявления целого» (Сетров, 1969а, с. 30). Поэтому

остальные принципы организации касаются как раз функций. Так, во-вторых, это принцип *актуализации функций*, обеспечивающий приобретение компонентом (частью) функционального (целесообразного) характера относительно целого. В-третьих, это принцип *нейтрализации дисфункций*, обеспечивающий регуляцию системы. В-четвертых, это принцип *сосредоточения функций*, обеспечивающий иерархическое соподчинение и зависимость функций. И, в-пятых, это принцип *лабилизации функций*, обеспечивающий совершенствование организации, так как не существует жесткой связи между структурой и функцией: структуры могут иметь несколько функций, и высота организации определяется устойчивостью компонента (структуры) и лабильностью функций, т.е. чем больше компонент имеет функций и способен их заменять без изменения своего строения, тем выше организация (Сетров, 1972).

По представлению Сетрова организация методологически может рассматриваться в нескольких аспектах. С точки зрения *структурного* аспекта элементы, благодаря совместимости, вступают во взаимодействие, образуя структуру системы. Структура может быть развернута в пространстве и времени. Таким образом, можно выделить экстенсивный (пространственный) и интенсивный (временной) виды структур. Организация представляет собой единство этих видов структур. Первичным является экстенсивный вид структур, так как прежде чем изменяться во времени, структура должна уже существовать в пространстве. Интенсивный вид структур нельзя рассматривать как самостоятельный, так как он «является лишь связью состояний изменяющихся экстенсивных структур, их динамикой, однако динамикой направленной и упорядоченной. Последнее и даёт возможность называть такую связь смены состояний структурой. А выражением единства связей сосуществующих вещей и связей моментов их изменения, как уже говорилось ранее, выступает понятие организации» (Сетров, 1972, с. 51).

Динамический аспект составляет ряд состояний направленного изменения организации. Самодвижение системы возможно в случае, если она обладает свободной энергией. С этой точки зрения для решений многих проблем пригодны наработки, сделанные в рамках термодинамики (Сетров, 1972).

Информационный аспект также имеет значение для понимания деятельности организаций, но в этом случае не следует отождествлять понятия разнообразия, энтропии, сложности с понятием информации (Сетров, 1972).

В рамках *регуляционного* аспекта подчеркивается функция поддержания устойчивости организаций. В данном случае можно выделить два момента: «сохранение устойчивости системы в пределах наличных функций (гомеостат) и сохранение направленности саморазвития системы в границах программы её преобразования» (Сетров, 1972, с. 65). По мнению Сетрова, при динамическом способе регуляции энергетические затраты воздействия на систему эквивалентны работе по изменению соотношения компонентов системы. Этот способ характерен для механических систем.

При статистическом способе регуляции внешняя среда или отбор регулирует объекты со скелетным типом организации. При информационном способе регуляция осуществляется по принципу обратной связи.

Важное значение для развития тектологии имеет попытка Сетрова систематизировать основные понятия организационной теории с точки зрения повышения их содержательности. Наиболее абстрактным понятием является понятие *целого*, которое можно рассматривать в качестве исходного понятия. Так, «целое, в котором отражается единство формы и содержания, возникает через сохранение и зависимость частей. Если части целого находятся в функциональной зависимости, т.е. в такой зависимости, при которой изменение одной части ведёт к изменению других частей, то такое целое называется органическим целым. Если части целого находятся в формальной зависимости, а объединение частей основывается лишь на полноте их множества, то такое целое называется механическим» (Сетров, 1972, с. 109). По его мнению, деление целостностей на органические и механические абстрактно; реальные же целостности объединяют в разной пропорции обе эти стороны. *Комплексом* будет называться целое, рассмотренное с формальной стороны, причём компоненты в комплекс могут объединяться на статистической или динамической основе. В первом случае комплекс будет характеризоваться *степенью сложности*, под которой понимается совокупность формальных отношений между компонентами и которая выражается в количестве отношений. Во втором случае комплекс будет характеризоваться *степенью комплексности*, под которой понимается «совокупность подвижных связей и компонентов, между которыми происходит обмен веществом или энергией» (Сетров, 1972, с. 109).

Понятие *системы* более содержательно по сравнению с понятием целого, и в рамках организационной теории его можно конкретизировать посредством категорий *структуры* и *порядка*. Так, «порядком можно назвать соотношение предметов или процессов в некоторой повторяющейся пространственной или временной последовательности» (Сетров, 1972, с. 110). Чем выше степень единообразия (повторяемости) последовательности, тем выше порядок. Однако зависимость между степенью разнообразия (сложности) и упорядоченностью не является жесткой, так как «сложность характеризует систему с количественной стороны (количество компонентов и связей), а упорядоченность – со стороны качественной (отношение элементов и связей системы)» (Сетров, 1972, с. 110). Структура системы возникает и сохраняется на основе упорядоченности, причём «тот или иной вид порядка взаимодействующих элементов в сущности является законом их связи» (Сетров, 1972, с. 111). При взаимодействии элементов возникают новые свойства, которые в рамках системы приобретают функции, и система в этом случае будет называться *организацией*.

По мнению Сетрова, необходимо различать *степень* и *высоту* организованности систем. Степень организации является более общим поня-

тием, т.е. «любые системы, отличающиеся по высоте организации, отличаются и по степени организованности, но не всякие системы, различимые по степени организованности, обнаруживают разную высоту организации. Степень организованности отражает количественный аспект различия в организации систем, а высота – качественный» (Сетров, 1969б, с. 156). Понятие *высота организованности* связано с понятием *уровня организации*. В самом общем виде уровень организации можно рассматривать как ступень в процессе развития системы, причём разные ступени качественно различаются, т.е. на каждом уровне присутствуют свои специфические закономерности. Обобщающая характеристика организации возможна на основе принципа актуализации функций: «согласно этому принципу объект выступает как организованный лишь в том случае, если свойства его частей (элементов) проявляются как функции сохранения и развития этого объекта. При этом под функцией понимается такое отношение части к целому, когда часть служит сохранению и развитию целого. Поэтому чем больше свойств системы проявляются как её функции, тем более организованной она оказывается. Знание количественного соотношения функциональных и "несвязанных" свойств системы даёт возможность количественно определить степень её организованности» (Сетров, 1969б, с. 159). Таким образом, по степени организованности можно сравнивать любые системы.

Так как лабильность функций системы возрастает при повышении устойчивости её структуры, то эффективность деятельности организма можно рассматривать как «внешнее выражение степени и высоты организации живой системы, определяемой соотношением устойчивости и динамичности её структуры» (Сетров, 1969б, с. 162). Между лабильностью структуры и лабильностью функций существует обратное отношение, т.е. более высокоорганизованные живые объекты имеют мультифункциональные структуры. Таким образом, высоту организации можно определить следующим образом: «организованность системы тем выше, чем выше устойчивость структуры её элементов и лабильность их функций, направленных на сохранение специфических свойств и функций системы как целого» (Сетров, 1969б, с. 166).

Свои представления как тектологические обозначил А.Л. Тахтаджян (1910–2009). По его мнению, любой объект можно рассматривать как систему – совокупность элементов, связанную между собой более тесно, чем с элементами, не входящими в данную совокупность. Любая система характеризуется обособленностью, выраженной в той или иной степени, и некоторой целостностью. Любой элемент системы можно рассматривать как подсистему. Совокупность подсистем иерархически организована. Структура различных систем может быть схожей, или аналогичной. Аналогия может быть описана понятиями *изоморфизма* и *гомоморфизма*. При изоморфизме элементы двух систем попарно взаимно однозначно соответствуют друг другу. При гомоморфизме соответствие между элемента-

ми двух систем не является взаимно однозначным. Таким образом, «существование изоморфизмов и гомоморфизмов позволяет моделировать любые системы и процессы, т.е. создавать их изоморфные или голоморфные аналоги. Модели могут быть физические, математические, логические, модели-представления и знаковые. Тектологическое понятие системы является логической моделью реальных систем и процессов» (Тахтаджян, 2001, с. 37).

По мнению Тахтаджяна, разнообразие изменений всех элементов системы ограничено. При *фиксированном* типе ограничения элементы более или менее жёстко связаны между собой, причем возможны одни изменения и невозможны другие. *Вероятностный* тип ограничений характерен для систем с отсутствием жёсткой организации, т.е. в которых элементы «не закреплены какими-либо постоянными и фиксированными связями» (Тахтаджян, 2001, с. 38). Закономерности в данном случае проявляются в изменении средних значений. В одной и той же реальной системе одни элементы могут быть жёстко связаны между собой, другие же – нет. Также системы могут быть *гетерогенными* – с разнородными элементами, и *гомогенными* – с однородными элементами.

Надо сказать, что некоторым представлениям, возникшим на биологическом материале, Тахтаджян придавал универсальное значение. Это касается дивергентного, параллельного и конвергентного преобразования систем, гетерохронии и гетеробатмии, аллометрии и неотении.

Большое значение в тектологии отводится *принципу Ле Шателье*, который часто отождествляют с «законом адаптации». Работает он в системах подвижного равновесия и объясняется механизмом отбора. В таких системах происходит *двойное внутреннее регулирование*, которое эквивалентно *обратной связи* в кибернетике (Тахтаджян, 2001).

Системы могут преобразовываться постепенно или резко. В тектологии резкий тип преобразований носит название *кризиса*. В качестве биологических примеров можно привести метаморфоз, мутации, эпидемии. В качестве особой формы кризиса рассматривают катастрофу – полное разрушение системы. Катастрофы могут вызываться экзогенными и эндогенными причинами (Тахтаджян, 2001).

По утверждению А.Л. Тахтаджяна, представление Г. Спенсера о значимости комплементарных процессов дифференциации и интеграции в эволюции сложных систем можно использовать и в тектологии. В условиях неоднородности системы и окружающей её среды усиливается несходство элементов системы, что выражается в *принципе дифференциации*. *Принципу необратимости* эволюции Тахтаджян придавал универсальное значение. Устойчивая системная дифференциация возможна в случае усиления комплементарных связей между элементами системы, что выражается в *принципе комплементарности*. Одним из результатов дифференциации систем является *стратификация* её элементов на подсистемы. Возрастание различий может усиливать внутреннюю дисгармонию систе-

мы, что может привести к кризису. Разрушительным тенденциям противодействует упрочение связей между элементами и их консолидация, что выражается в *принципе интеграции*. Интеграция не понижает дифференцированность системы, а усиливает связи, направленные на сохранение функциональной целостности системы (Тахтаджян, 2001).

3.4. Системная теория

Современную системную теорию возводят к идеям Л. Берталанфи (1901–1972), который первоначально свои представления рассматривал как чисто биологические и противопоставлял их механицизму Р. Вирхова и А. Вейсмана. Общую теорию систем Берталанфи обнародовал после Второй мировой войны и совершенствовал до конца своей жизни. В основу своих взглядов он положил следующие методологические принципы: 1) организм есть согласованная, организованная система взаимодействующих компонентов, регулирующая свое состояние при внешних воздействиях; 2) организм есть динамический, развивающийся объект; 3) организм есть первично активный объект (Берталанфи, 1969).

Исторические истоки своих представлений Берталанфи видел в идеях Николая Кузанского, Парацельса, Г.Ф. Лейбница, Дж. Вико, а также в диалектике Г. Гегеля и К. Маркса. Поскольку системные представления также основываются на принципе целостности, то в число своих предшественников он зачислял А. Уайтхеда (Bertalanffy, 1984).

Представления Л. Берталанфи близки к взглядам Г. Дриша. Отличие своих взглядов от дришевских Берталанфи видел в следующем. Так, согласно представлению Дриша развитием управляет целое, символизируемое энтелехией. Согласно взглядам Берталанфи, органические процессы управляются через *динамический порядок*, т.е. судьба компонента в целом зависит от его положения, которое определяется в ряде взаимодействий всех компонентов. Этот ряд взаимодействий и представляет собой динамический порядок.

В качестве возражения Дришу Берталанфи выдвигал также следующее утверждение: если при изменении условий развития получается уклоняющийся экземпляр (а такие факты имеются), то это следует рассматривать как неспособность энтелехии предопределять направление развития. Соответственно, по мнению Берталанфи, развитием управляет не энтелехия, а совокупность условий, рассматриваемая в качестве целого. Однако, это возражение совершенно несправедливо, так как получается, что с критикуемой точки зрения особь нельзя рассматривать как организм, а только как механизм с раз и навсегда заданной программой развития. Такая трактовка дришевской энтелехии закрывает дорогу появлению особей с новыми свойствами, т.е. фактически отрицает трансформацию.

В противовес механицизму, видящему в особи простую сумму частей, общая теория систем основывается на принципе целостности. Фор-

мула «целое больше суммы частей» означает, что на более высоком уровне иерархии появляются свойства, которые отсутствуют у частей. Фактически под целостностью Берталанфи понимал *динамический порядок*, который автономен организму. Имеются следующие механизмы, обеспечивающие целостность: 1) прогрессивная дифференциация, обеспечивающая в онтогенезе развитие от простого к сложному; 2) интеграция (централизация), посредством рангового порядка и ведущих частей обеспечивающая одной части управление развития другой, причём на разных этапах развития характер соподчинения частей может меняться; 3) прогрессивная механизация, обеспечивающая функциональную специализацию частей, фиксацию функций. Надо отметить, что, по мнению Берталанфи, в последнем случае, по сути, происходит превращение организма в механизм, т.е. уменьшается его целостность, но прогрессивная механизация является вторичной и используется на высоких уровнях развития.

Основываясь на биологическом материале, Берталанфи рассматривал в качестве системных многие характеристики, присущие только живым объектам, и, тем самым, совершил логическую ошибку. Например, Берталанфи выделял несколько типов иерархии. Во-первых, это пространственная иерархия, которая имеет общий характер и применима к разным системам. Остальные типы иерархий характеризуют лишь биологические объекты: 2) иерархия деления, от которой мало отличается 3) генетическая иерархия, 4) иерархическая сегрегация, 5) иерархия физиологических процессов.

Живые объекты представляют собой *открытые системы*, т.е. через них постоянно проходит поток вещества, энергии и информации. Открытым системам присуща *эквифинальность*, т.е. способность приходить из различных положений в одинаковое конечное состояние, определяемое параметрами системы. Этим они отличаются от закрытых систем, в которых конечное состояние жёстко зависит от начального, т.е. последние представляют собой детерминированные системы. В открытых системах происходит сохранение или уменьшение энтропии, увеличивается их сложность, что обуславливает их историчность. Такое понимание организмов нашло отражение в следующем определении: «живые системы можно определить как иерархически организованные открытые системы, сохраняющие себя или развивающиеся в направлении достижения состояния подвижного равновесия» (Берталанфи, 1969, с. 42).

С помощью механизма обратной связи поддерживаются многие параметры организмов, в частности, температура тела и химизм крови. Такое свойство обозначается термином *гомеостаз*. Однако обратная связь имеет машиноподобный характер и качественно отличается от органических регуляций, например, в онтогенезе или при регенерации. Очень часто гомеостаз рассматривается с утилитарной, или экономической точки зрения, т.е. организм понимается как «агрегатный механизм, сохраняющий своё состояние с минимальными издержками» (Берталанфи, 1969, с. 44).

В данном случае до сих пор оказывают своё влияние экономические воззрения XIX века. Так, считается, что «борьба за существование и выживание наиболее приспособленных является биологической версией экономической модели свободной конкуренции» (Берталанфи, 1969, с. 44).

С принципом целостности Берталанфи связывал проблему индивидности организмов. Как я уже говорил, авторы часто смешивают два различных понятия: *индивидуальность* – как отличимость объектов друг от друга, их узнаваемость, и *индивидность* – как дискретность объектов, их пространственно-временная отграниченность друг от друга. Отношение между этими понятиями в упрощённой форме можно представить так: любой индивидуальный объект является индивидом, но не каждый индивид является индивидуальным объектом, что обуславливает необходимость различения этих понятий. Хотя в широком смысле любой индивид, конечно, можно рассматривать и как индивидуальный объект. Например, эта книга выпущена определённым тиражом, и каждый экземпляр неотличим от другого как с точки зрения оформления, так и с точки зрения содержащейся в ней информации. Однако, если нам сильно захочется найти различия между разными экземплярами, то их вполне можно будет отыскать, исследуя текстуру бумаги или цветовую насыщенность, т.е. исследуя свойства, несущественные для целей передачи определённой информации, содержащейся в этой книге.

Проблему индивидности организмов Берталанфи решал не с общих позиций, а в привязке к биологическим особенностям, в частности, к способу размножения. Так, с этой точки зрения он не признавал индивидуальность одноклеточных организмов, размножающихся прямым делением, а также индивидность организмов, у которых сильно выражена способность к регенерации, например, гидр. Строго говоря, эти и другие примеры (см. Сетров, 1971, с. 61) говорят о том, что индивидность в понимании Берталанфи следует относить не к организмам, а к механизмам.

Для описания систем Берталанфи использовал формальные математические методы, в частности аппарат теории множеств. С помощью этих средств он попытался выразить такие понятия, как целостность, механизация, централизация, финальность (Bertalanffy, 1984). В дальнейшем некоторые авторы математическому аппарату придали решающее значение, что привело к содержательным потерям и, по сути, вывело представления таких авторов за рамки системной теории[45]. Вполне естественно, что каждый из разработчиков системной теории вносил свои представления, вплоть до создания альтернативных вариантов теории систем. Таким образом, и в настоящее время единая системная концепция так и не создана, причём разногласия касаются практически всех её основных понятий и принципов.

---

[45] См. раздел 3.6.1.

Так, существует несколько десятков определений понятия системы. Различные подходы к определению понятия системы проанализированы во многих работах (Блауберг, Юдин, 1973; Игнатьев, 1973; Садовский, 1974; Сумарокова (ред.), 1977; Уёмов, 1978). Подавляющее большинство этих определений в той или иной мере зависит от свойств тех объектов, с которыми работает исследователь: «в конкретных системных разработках, имеющих дело с ограниченными классами системных объектов и задач, понятие "система", даже если его пытаются вводить в его общем значении, по сути дела является *выражением специфических признаков того класса объектов*, которые здесь исследуются» (Садовский, 1972, с. 44–45). Например, Берталанфи определил систему как «набор элементов, находящихся во взаимосвязи» (Bertalanffy, 1984, p. 38), однако он считал, что система может быть определена и математически, причём несколькими способами (Bertalanffy, 1984, p. 56). В другом определении добавляется указание на функциональность взаимосвязи: «система – целостный материальный объект, представляющий собой закономерно обусловленную совокупность функционально взаимодействующих элементов» (Балашов, 1985, с. 17). По мнению А.А. Малиновского теория систем, в отличие от кибернетики, занимается качественным изучением структур. Определяя понятие системы, он подчёркивал, что «*основным в понятии системы является* не её конкретное строение и не тождественность элементов, а *наличие определённых связей, меняющихся по форме и обуславливающих включение в систему то одних, то других элементов, но при условии сохранения преемственности между элементами и типами связи* на всем протяжении развития системы» (Малиновский, 2000, с. 84–85). Следующее развёрнутое определение системы предлагается для употребления в биологии: «совокупность является системой, если: 1) заданы связи, существующие между этими элементами; 2) каждый из элементов внутри системы считается неделимым; 3) с миром вне системы система взаимодействует как целое; 4) при эволюции во времени совокупность будет считаться одной системой, если между её элементами в разные моменты времени можно провести однозначное соответствие» (Блюменфельд, 1970, с. 37).

Перечисленные определения в логическом смысле представляют собой не определение, а *описание*, т.е. указание каких-то свойств, которыми, по мнению того или иного автора, должны обладать системы. Основной недостаток таких «определений» заключается в том, что они *неоперативны*, так как на их основе невозможно создание исследовательских средств (Садовский, 1972). Исходя из сказанного, В.Н. Садовский сомневался в возможности создания определения системы для всех объектов, которые относят к системам. Он считал, что для каждого класса систем необходимо вырабатывать своё определение.

Надо заметить, что определение понятия – это логическая операция, раскрывающая его содержание, т.е. указывающая на «отличительные существенные признаки предметов, отображённых в данном понятии»

(Кондаков, 1975, с. 409). Хотя существуют разные способы указания существенных признаков, но основным приёмом является определение через ближайший род и видовое отличие. Таким образом, в определении понятия системы необходимо указать, чем системы отличаются от несистем в контексте ближайшего класса объектов. Если же такой класс объект не обнаружится, то, значит, понятие системы является одной из основных онтологических категорий. Мною была сделана попытка вычленить такой ближайший род объектов, включающий конгломераты, множества, системы, организации (организмы) и выявить различия между видами этого рода (Поздняков, 2012а).

Представления об объёме понятия системы сильно различаются: от любых произвольно выделенных материальных и идеальных совокупностей до более или менее ограниченных групп реальных объектов. Например, Берталанфи предлагал класс открытых систем ограничить эквифинальными системами. По другим взглядам эквифинальные системы представляют собой один из подклассов открытых систем (Блауберг и др., 1969).

В теории систем имеется понятие *структуры*, отношение которого к понятию системы неясно (Каган, 1983). Чаще всего структура понимается как единство инвариантных свойств системы (Овчинников, 1969, с. 112). Так как задачей системного исследования является описание «*всего многообразия связей и отношений*, имеющих место внутри исследуемого объекта и в его взаимоотношениях с другими объектами» (Садовский, 1972, с. 50), то структура в этом контексте определяется как «схема соотношения частей (компонентов) объекта, выделенных по некоторому признаку» (Казаневская, 1987, с. 36). В этой схеме причинные зависимости не имеют существенного значения, т.е. нельзя ставить проблему: части являются причиной целого или, наоборот, целое – причина частей.

Согласно более сложным представлениям, структурой системы являются характерные особенности связей между элементами. В системе можно выделить *единицы* – относительно самостоятельные объекты, причём «между единицами, т.е. минимальными независимыми частями системы, и системой как целым можно выделять различные *группировки единиц, имеющие самостоятельное значение, – звенья, блоки, подсистемы*. Теоретически можно предположить, что *каждая единица* в свою очередь *является системой низшего порядка* и также может быть разложена на блоки, звенья и единицы меньшего ранга» (Малиновский, 2000, с. 85). Для обозначения единиц он ввёл термин *элемент*, заметив, что, в отличие от термина *параметр*, элемент является более общим, позволяющим отразить характеристики, которые невозможно выразить определённой величиной. Таким образом, структура имеет иерархический характер, причём, зачастую, иерархия частей не носит простого линейного ряда. Так, в отношении биологических объектов предлагается различать два типа частей: *компоненты* (подсистемы) и *агрегатные части*, далее уже не подразделяемые на компоненты. Надсистема может интерпретироваться как

окружающая среда для системы: «для данной системы окружающая среда есть совокупность всех объектов, изменение свойств которых влияет на систему, а также тех объектов, чьи свойства меняются в результате поведения системы» (Холл, Фейджин, 1969, с. 258).

Надо заметить, что противопоставление системы и среды часто интерпретируется так, что по отношению к окружающей среде проявляется целостность системы. В логическом отношении это утверждение некорректно, так как следует говорить об автономности системы, либо о её отграниченности (дискретности), но не целостности.

Системы по структуре предлагается разделить на два полярных типа: *дискретные* и *жёсткие*, причём «дискретные (корпускулярные) системы состоят из более или менее эквивалентных элементов, характеризуются раздробленностью этих элементов, их взаимной относительной заменяемостью и аддитивностью в смысле влияния на свойства системы, способностью к отбору и свободной комбинаторике» (Малиновский, 2000, с. 152). В качестве примера такой системы может служить биологический вид. В отличие от дискретных «жёсткие пассивные системы характеризуются такой структурой, при которой каждый элемент является необходимым и незаменимым. В связи с этим их эффективность (то есть прочность, жизнеспособность, продуктивность или пригодность в каком-либо отношении) лимитируется относительно слабым элементом» (Малиновский, 2000, с. 152). Реальные системы сочетают в разной степени элементы этих двух типов, т.е. заполняют промежуток между указанными двумя типами систем.

Нередко связи между частями рассматривают в качестве системообразующего фактора. Так как системообразующие связи в этом контексте интерпретируются как связи, специфичные для целостностей, то, получается, что именно целостность и является системообразующим фактором.

Надо заметить, что системные представления не имеют чётких разграничений с тектологическими представлениями, поэтому часто тектологическое понятие организации употребляют разработчики теории систем. Так, согласно представлению А.А. Малиновского, понятия *организации* и *упорядоченности* не являются тождественными, и упорядоченность является необходимым, но недостаточным условием организованности системы, так как оценка организованности системы должна включать не только *степень упорядоченности*, но и адекватность выполняемым функциям и приспособительный эффект. Таким образом, организованные системы являются частным случаем упорядоченных систем, а организованность системы может быть оценена не в целом, но лишь в отношении определённой функции, выполняемой данной системой (Малиновский, 2000).

Собственно говоря, связи частей в реальных системах осуществляются посредством их функций. Так, согласно Е.П. Балашову, система представляет собой иерархически организованный объект, состоящий из подсистем различных уровней, причём на отдельных уровнях реализуются определённые функции. Он сближает понятия функции и цели. Так, по

его мнению, функция «представляет собой способ действия системы при взаимодействии с внешней средой» (Балашов, 1985, с. 19). Упорядоченность элементов системы обозначается им двумя понятиями. Во-первых, под *организацией* понимается «внутренняя упорядоченность, согласованность взаимодействия отдельных элементов системы» (Балашов, 1985, с. 20). Во-вторых, *структурой* обозначается «внутренняя форма организации системы, выступающая как единство состава системы и устойчивых взаимосвязей между ее элементами» (Балашов, 1985, с. 20). В общем, структура отражает инвариантные и статические связи, а организация – функциональные связи.

Помимо *целостности* для характеристики системы имеют значение свойства *саморегуляции* и *трансформации*. Первое из них относится к преобразованиям элементов системы, направленных на сохранение её работоспособности. Второе – к изменению элементов системы в процессе функционирования. Очевидно, строго разделить эти два процесса вряд ли возможно.

По мнению Балашова, именно функция преобразует структуру. Так как «изменение внешних условий влечёт за собой изменение способа действия системы при её взаимодействии с внешней средой, т.е. приводит к изменению функций системы» (Балашов, 1985, с. 28), то структура становится неадекватной её функциям. Однако соотношение между структурой и функцией является более сложным, так как структура может быть полифункциональной. Соответственно, функция может быть успешно реализована на базе прежней структуры в случае, если потенциальные возможности структуры превышают спектр реализуемых функций (Балашов, 1985).

Взаимодействие частей порождает особый системный эффект. Так, по мнению Э. Морена, система одновременно представляет собой объект и больший, и меньший, чем сумма компонентов. Сами части, организуясь в систему, становятся иными, по сравнению с их самостоятельным существованием. Возникновение системы представляет собой системный морфогенез: «система представляет собой топологически, структурно, качественно новую реальность в пространстве и времени. Организация преобразует дискретное разнообразие элементов в целостную форму. Эмерджентности – это общие и частные свойства, возникающие в результате этого процесса формирования, неразрывно связанного с видоизменением элементов. Качественные приобретения и потери указывают нам на то, что элементы, которые принимают участие в образовании системы, трансформированы, *и прежде всего в части целого*» (Морен, 2005, с. 147). Таким образом, *формирование* и *трансформация* связаны друг с другом, а для живых объектов эту связь можно рассматривать в качестве принципа.

В рамках целого части дополняют друг друга, и, одновременно, они антагонистичны по отношению друг к другу: «таким образом, идея системы подразумевает не только гармонию, функциональность, высший син-

тез; она обязательно несет в себе и диссонанс, противодействие, антагонизм» (Морен, 2005, с. 154). Живые организмы преодолевают дезинтеграцию путём размножения. Однако активна не только живая природа, но и неживая, причём, по мнению Морена, именно действие, *активность* создаёт системы. Физическую систему, активность которой связана с работой, трансформацией, производством, он понимает как *машину* – «практическое физическое существо, т.е. нечто, осуществляющее свои превращения, производящее свои продукты или выполняющее свои задачи в силу своей организационной компетентности» (Морен, 2005, с. 192). Машинное понимание систем он распространяет и на живые, и на социальные объекты.

Что же касается живых объектов, то их активность проявляется не только в размножении, но и в развитии (становлении), причём согласно представлению Малиновского некоторые эволюционные тенденции обусловлены принципами организации живых систем. К ним он относил тенденцию к увеличению постоянства внутренней среды организма, которая является частным случаем тенденции, направленной на уменьшение неблагоприятных воздействий среды. Таким образом, «общая эволюционная тенденция может быть сформулирована как рост избирательного отношения к среде, являющийся результатом уменьшения неблагоприятных контактов со средой и одновременного увеличения благоприятных» (Малиновский, 2000, с. 102).

В настоящее время, когда системные представления развиваются на протяжении уже более чем полувека, следует задать вопрос: так как Берталанфи разрабатывал системную теорию применительно к биологии в противопоставлении механицизму и витализму, то что дало биологии за прошедшее время применение теории систем и системного подхода? Напомню, что в начале тысячелетия был зафиксирован застой в развитии самого системного подхода (Лисеев, 2004). Очевидно, что развитие (совершенствование) теории зависит от эмпирического материала, на объяснение которого она нацелена. Застой в развитии системного подхода означает наличие проблем в объяснении эмпирического материала. Возможно, моё утверждение покажется слишком категоричным, но я не вижу никаких успешных решений биологических проблем с помощью системной теории. Причина отсутствия успеха системного подхода в биологии кроется в двух разных системных стратегиях.

Первая стратегия присуща в большей степени философам, которые нацелены на развитие слишком абстрактного подхода. С этой позиции система рассматривается как произвольно выделенная совокупность элементов, не только материальных, но и идеальных. Постулируется, что любой объект может быть описан с точки зрения системных представлений (Никаноров, 1972), т.е. с этой точки зрения несистемных объектов просто не существует. В этой стратегии важнейшее значение придаётся формализации с привлечением математического аппарата. Очевидно, что в абст-

рактной математической схеме крайне сложно увидеть и структуру реальных систем, и их поведение.

Вторая стратегия присуща в большей степени философствующим биологам, которые пытаются описать реальные живые объекты, используя системный язык. Как правило, берутся какие-то свойства живых объектов, чем-то понравившиеся исследователю, и объявляются «системными». Соответствует ли полученное описание системной модели или не соответствует – такая проблема даже не ставится. Таким образом, в этой стратегии просто употребляется понятийный аппарат системной теории для описания хорошо известных свойств живых объектов. Очевидно, простая замена одного языка описания на другой не в состоянии обеспечить успех применения системных идей в науке о живом.

3.5. Синергетика

Проблемная область синергетики – открытые неравновесные системы (диссипативные структуры), к которым неприменим больцмановский принцип упорядоченности. Биологические объекты также интерпретируются как сложные неравновесные системы, поэтому, по представлению синергетиков, возникновение живых объектов, само их существование и эволюция входят в исследовательскую область синергетики. С этой точки зрения основная задача синергетики «объяснить биологическую упорядоченность, ограничиваясь законами физики, т.е. по существу законами термодинамики» (Николис, Пригожин, 1979, с. 30). Для описания этой упорядоченности, по сути, используется всего один параметр – уровень энтропии.

Основным понятием синергетики является понятие *неравновесной системы*, т.е. системы, находящейся вдали от состояния равновесия. Такие состояния характеризуются тем, что «при определённых условиях внутренние или внешние флуктуации могут привести систему к направленным изменениям, к возникновению различных новых относительно устойчивых структур, а не просто к прежнему состоянию равновесия» (Князева, Курдюмов, 1994, с. 11). Интересным моментом в представлениях синергетиков является неразличение структуры и процесса: «структура – это локализованный в определённых участках среды процесс. Иначе говоря, это – процесс, имеющий определённую геометрическую форму, способный, к тому же, перестраиваться и перемещаться в этой среде» (Князева, Курдюмов, 1992, с. 6).

Одним из характерных свойств таких систем является *нелинейность*. В математическом смысле нелинейность систем заключается в том, что реальность описывается уравнениями, в которых величины представлены в степенях больше единицы. Такие уравнения имеют не одно, а несколько решений. В естественнонаучном смысле это свойство можно интерпретировать так, что система может развиваться по любому пути, диктуемого

спектром возможных путей. Однако выбор пути, по которому будет развиваться система, определяется точкой *бифуркации* (точкой неустойчивости), в которой небольшие различия в начальных условиях приводят к существенному расхождению траекторий развития таких систем. Поскольку выбор пути обусловливается случайными колебаниями параметров среды, постольку становится невозможной экстраполяция (предсказание) на основе имеющихся данных. В этом случае в познавательном отношении следует исследовать не параметры, характеризующие систему в данный момент времени, и тенденции их изменения, а ансамбль возможных состояний системы. Учитывая неважность знания точных начальных условий, разные нелинейные системы следует сопоставлять по их ансамблям. И здесь, очевидно, причинное объяснение оказывается излишним.

В контексте синергетического объяснения важную роль играет *случайность*, которая противопоставляется закономерности, повторяемости, предсказуемости. Поскольку в точке неустойчивости (бифуркации) система находится в таком состояния, что невозможно предсказать путь, по которому пойдет её дальнейшее развитие, то можно считать, что случайность обусловлена не недостатком наших знаний, а характером самой системы. Считается, что после прохождения точки бифуркации направление развития детерминировано, т.е. случайность и детерминизм разделены по стадиям развития системы, т.е. во времени (Князева, Курдюмов, 2002).

Следующим характерным свойством систем, исследуемых синергетикой, является *неравновесность*. Так, в системах, находящихся в равновесии, процессы идут в сторону состояния с наибольшей энтропией, т.е. в сторону увеличения хаоса. Неравновесные системы способны повышать свою *упорядоченность*, причём «источником порядка является неравновесность. Неравновесность есть то, что порождает "порядок из хаоса"» (Пригожин, Стенгерс, 1986, с. 357). Только неустойчивые системы способны к *эволюции* – необратимому изменению. Если система переходит в равновесное и устойчивое состояние, то это означает, что её дальнейшая эволюция прекратилась. Такие системы представляют собой тупики эволюции. Неустойчивые системы характеризуются не любыми возможными состояниями, а определённым ограниченным набором состояний, представляющим собой детерминированную область фазового пространства. Степень неустойчивости системы обуславливает скорость её развития: чем неустойчивее система, тем быстрее она меняется. Также сложные быстроразвивающиеся структуры неизбежно распадаются (Князева, Курдюмов, 1994). Это утверждение приложимо к биологической макроэволюции.

Важнейшим понятием синергетики является *самоорганизация* – возникновение из хаоса структурированных объектов (Хакен, 1980; Николис, Пригожин, 1990). Сущность самоорганизации заключается в том, что открытые однородные равновесные системы могут терять устойчивость и переходить в диссипативные структуры, характеризующиеся неоднород-

ным стационарным состоянием, устойчивым к малым возмущениям (Николис, Пригожин, 1990). Конечным состоянием самоорганизующейся системы является *аттрактор*, под которым «понимают относительно устойчивое состояние системы, которое как бы притягивает (лат. attrahere – притягивать) к себе всё множество "траекторий" системы, определяемых разными начальными условиями» (Князева, 1995, с. 32). Способствуют достижению системой состояния аттрактора неравновесность и наличие нелинейных регуляторных связей. Е.Н. Князева (1995) считает, что понятие аттрактора можно соотнести с эйдосами Платона и с идеальными формами Аристотеля, а также с архетипами К.Г. Юнга, а с эволюционной точки зрения аттракторы можно интерпретировать как цели эволюции.

Согласно классической термодинамике мир развивается в направлении упрощения структур, хаотизации, повышения энтропии вплоть до тепловой смерти вселенной. Однако в мире наблюдаются и противоположные процессы, ведущие к *усложнению* структур, понижению энтропии. Сложные системы и процессы усложнения изучаются синергетикой (Князева, Курдюмов, 2002). Утверждается, что сложные структуры формируются путём интеграции частей. Описание такого способа формирования сложных систем возможно в контексте представлений о цели и системе как целом (Князева, Курдюмов, 2002).

В неравновесных системах протекают *необратимые* процессы, которые также широко распространены в природе, как и обратимые. Необратимые процессы создают асимметрию прошлого и будущего (Пригожин, 2000).

В естествознании существует несколько направлений, разрабатываемых с применением синергетических представлений. Во-первых, это теория *динамического хаоса*. В синергетике хаос определяют как «нерегулярное движение, описываемое детерминистическими уравнениями» (Хакен, 1980, с. 363). Отмечается апериодичность процессов, что влечёт за собой их непредсказуемость. Апериодичность возникает вследствие того, что малые возмущения приводят к значительному изменению траектории системы. Такие свойства характерны для многих систем (Глэйк, 2001; Рюэль, 2001; Магницкий, 2011). Общее представление таких систем как *динамического*, или *детерминированного хаоса*, противоречиво, поскольку хаос и детерминизм несовместимы (Загоруйко, 2002). Но это противоречие, скорее всего, терминологического характера: ведь вместо *хаоса* можно подобрать какое-то другое слово.

Второе направление – это теория *фракталов*. Одним из основных свойств фракталов является самоподобие. Это означает, что выделенная часть фрактала по каким-то характеристикам подобна целому. Соответственно разные части подобны друг другу. При увеличении масштаба структура фрактала не изменяется, т.е. фрактал обладает *масштабной инвариантностью*. Представления о фракталах подробно разработаны в

математике (Федер, 1991; Пайтген, Рихтер, 1993; Мандельброт, 2002) и применяются во многих естественных дисциплинах.

Третье направление – это теория *катастроф*, включающая теорию *особенностей* Х. Уитни и теорию *бифуркаций*. Словом *катастрофа* обозначаются «скачкообразные изменения, возникающие в виде внезапного ответа системы на плавное изменение внешних условий» (Арнольд, 1990, с. 8).

Математический аппарат, наработанный синергетикой, применяется в различных областях биологии. Проще всего описывается кинетика биохимических реакций в клетках (Николис, Пригожин, 1979).

Гораздо сложнее с синергетической точки зрения описать морфогенез. Так, в основе одного описательного подхода лежит представление Л. Вольперта о *позиционной информации*, которая «подразумевает наличие *системы координат*, в которой определено положение каждой клетки. Это приводит к пространственной дифференцировке, предшествующей молекулярной дифференцировке на субклеточном уровне и протекающей независимо от неё. Молекулярная же дифференцировка происходит во вторую очередь, причём учитывается позиционная информация клеток» (Николис, Пригожин, 1979, с. 425). Высказывалось предположение, что позиционная информация может быть связана с градиентом концентрации морфогена, однако для описания реальной биологической системы необходимо использовать очень большое количество переменных, поэтому использование количественного подхода невозможно (Николис, Пригожин, 1979, с. 440). Также констатируется, что описать морфогенез как процесс развития простых структур в сложные пока не удалось (Князева, Курдюмов, 2002).

С другой точки зрения онтогенез рассматривается как процесс «*самоорганизации*, в ходе которого из согласованных действий множества одинаковым образом запрограммированных модулей, следующих сравнительно простому набору правил поведения, самозарождаются сложные многоклеточные структуры, происходит *эпигенез*» (Марков, Марков, 2011). Однако интерпретация этого процесса в генетических редукционистских терминах не позволяет рассматривать цитированную работу как синергетическую.

С синергетических позиций были проанализированы и экологические системы. Так, анализ модели «хищник–жертва» показал, что в зависимости от увеличения начальной численности популяции её прогнозируемая численность изменяется от стационарного состояния через циклическое изменение численности до хаотического состояния с непредсказуемой численностью (Бак, 2013).

Для описания многих эволюционных процессов применим математический аппарат синергетики. Так, теория катастроф объясняет теорию прерывистого равновесия: виды, находящиеся в квазиравновесном состоянии, нерегулярно испытывают быструю перестройку, сопровождающуюся образованием новых видов (Бак, 2013).

Синергетика не представляет собой монолитной дисциплины. В ней существует большое разнообразие мнений, что, впрочем, характерно для интенсивно развивающихся направлений. Иногда расхождения между взглядами разных исследователей явно обсуждаются (Князева, Курдюмов, 1992). Также есть попытка сопоставления разных версий синергетики с единой точки зрения (Тарасенко, 1997). С другой стороны, синергетики заявили претензию на парадигмальный характер своих идей, соответственно, на универсальность синергетики, её пригодность во многих научных дисциплинах (Князева, Курдюмов, 2011).

Вполне естественно ожидать, что найдутся и критики синергетических идей, причём критика касается как отдельных положений синергетики, так и границ её применимости.

Чаще всего критикуются представления о происхождении порядка из хаоса. Так, справедливо замечается, что упорядоченные системы происходят не из хаоса, а из других упорядоченных систем, а развитие обусловлено активностью (относительной автономностью) систем и их элементов (Егоров, 2003). Как я уже писал выше, отчасти в этом виновата терминологическая небрежность синергетиков. Классиков синергетики – И. Пригожина и Г. Хакена – трудно уличить в точности определения вводимых ими понятий. Это же замечание касается и понятия *порядок*. Вполне очевидно, что упорядоченность системы имеет относительный характер. Чаще всего мерой упорядоченности служит количество информации, потребное для описания системы. Соответственно, чем меньшее количество информации требуется, тем более упорядочена система. Если учитывать уровень описания, то оказывается, что системы, рассматриваемые синергетиками как хаотические, из которых образуются упорядоченные, требуют меньше информации для своего описания (Штеренберг, 1999).

Для нашей темы важны те критические замечания, которые касаются применимости синергетических идей в биологии. По мнению М.И. Штеренберга (2007) синергетика является одной из дисциплин, нацеленной на познание сущности жизни, поэтому очень важно выяснить, насколько обосновано её применение в биологии. В первую очередь следует отметить, что претензия синергетики на универсальность основана на предположении, что живые и неживые системы можно описать с помощью одного и того же математического аппарата. Более того, синергетики претендуют даже на преодоление барьера между живой и неживой природами (Князева, Курдюмов, 2011, с. 57). Эта претензия оценивается как ошибочная, так как различия между живыми и неживыми системами существенны (Штеренберг, 2007).

Так, оспаривается правомочность использование термина *энтропия* для описания деятельности и сравнения живых объектов. Синергетики утверждают, что деятельность живых существ характеризуется понижением энтропии. Однако отмечается двусмысленность применения понятия энтропии для характеристики внутренней энергии системы или её потен-

циальной работоспособности (Штеренберг, 1999). Стремление к понижению энтропии не может рассматриваться в качестве характерного свойства живых систем, так как «организмы поддерживают оптимальное значение энтропии подобно тому, как они это делают с сотнями различных веществ с целью сохранения гомеостаза. Таким образом, энтропийные характеристики и в случаях, указывающих на неравновесность, не являются ни определяющими, ни специфическими для организмов» (Штеренберг, 1999, с. 98).

В отличие от неживых систем организмы функционируют в особом режиме. Так, подсистемы организма работают с различной интенсивностью, обусловленной потребностями организма в данный момент времени, что повышает экономичность живых систем и неприложимость к ним энтропийной характеристики (Штеренберг, 1999).

Также существуют и другие различия между неживыми и живыми системами, не позволяющие напрямую применять синергетические подходы для описания организмов. В частности, согласно синергетической концепции поведение системы задаётся уравнениями и начальными условиями, тогда как поведение организмов – целью. Бифуркации не обуславливают переход хаоса в упорядоченное состояние, а лишь запускают сам процесс, а переход из хаоса в упорядоченное состояние может происходить и без бифуркаций. *Упорядоченность* и *организация* – это разные понятия, а живые существа не только упорядочены, но и организованы (Штеренберг, 2007).

Следующее критическое замечание сделано на основании существования двух типов систем. Под собственно системой следует понимать «совокупность элементов, объединённых в той или иной мере стабильными связями, обладающую структурой и специфическими качествами, не сводимыми к качествам элементов» (Болдачёв, 2007, с. 79–80). В отличие от них форма стохастических систем – газа, жидкости – задаётся внешними границами, а свойства образуются в результате случайного взаимодействия элементов. Такие образования лучше называть не системами, а *средами* (Болдачёв, 2007). В этом смысле диссипативные структуры – это не системы, а среды. В отличие от живых существ, обладающих уникальностью, формирование диссипативных структур воспроизводимо (Болдачёв, 2007). С этой точки зрения эволюционные процессы, имеющие уникальный (невоспроизводимый) и новационный характер, не могут быть описаны в рамках синергетического формализма (Болдачёв, 2007).

Поскольку живые существа, например, построены из атомов, которые существуют по физическим законам, то, очевидно, в функционировании живых систем можно увидеть составляющие, описываемые формализмом, пригодным как для всех систем, так и только для живых. Однако основной задачей исследователя при описании живых систем должно быть обнаружение их специфики, т.е. составляющих, присущих только им.

3.6. Квазисистемные концепции

В различных версиях органических (системных) представлений в качестве одного из главных положений принимается концепция целостности, основанная на оппозиции целое–части. Очевидно, те представления, в которых явно или неявно игнорируется эта концепция, нельзя трактовать как системные. К таким концепциям, претендующим на системность, относятся теоретико-множественный подход и кибернетика.

3.6.1. Теоретико-множественная версия систем

Для трактовки систем как множеств есть определённые основания, так как любой материальный объект состоит из каких-либо компонентов. Таким образом, упрощённый взгляд на систему как множество компонентов соблазнил многих авторов. В основу большинства определений системы положена триада: *объект*, *свойство*, *отношение*. В качестве примера можно привести одно из самых простых определений: «система – это множество объектов вместе с отношениями (relationships) между объектами и между их атрибутами (свойствами)» (Холл, Фейджин, 1969, с. 252). На математическом подходе основывал теорию систем М. Месарович: «теория систем есть теория формальных (математических) моделей реально существующих (или концептуальных) систем» (Месарович, 1970, с. 138). Такие модели являются системами математических уравнений.

Среди отечественных системологов также имеются сторонники трактовки систем как множеств. Так, согласно краткому определению «система – это множество объектов, на которой реализуется отношение с заранее заданным свойством» (Уёмов, 1973, с. 148). По представлению А.И. Уёмова при трактовке системы как множества «реализуется последовательность переходов R → P → m при сохранении интерпретационного отношения. Указанная последовательность означает, что выбирается некоторое отношение, для которого находится его реализация на каких-то свойствах, в качестве носителей последних определяются объекты m, представляющие собой, таким образом, систему» (Уёмов, 1969, с. 83). Однако, в онтологическом плане отношения и свойства не существуют независимо от вещей, поэтому последовательность должна быть обратной. Поэтому Уёмов вводит дополнительные понятия, характеризующие отдельные стороны системного представления объектов. Так, *концепт* системы – это определённый объект, т.е. объект, известный заранее, до исследования его как системы. То есть всё-таки сначала выбирается объект и лишь затем он анализируется с системных позиций: «системы должны рассматриваться не как творение разума, а как нечто существующее в объективной реальности» (Уёмов, 1978, с. 131). Понятие *структуры* системы Уёмов отождествляет с понятием *системообразующего отношения*. *Субстрат* системы – это

конкретный носитель структуры. Одна и та же структура может быть выполнена на разном субстрате.

Согласно представлению К.М. Хайлова «*функционально организованная система – это множество элементов с функциональным разнообразием, равным единице* (т.е. каждому элементу соответствует особая функция)» (Хайлов, 1969, с. 173). Характерной особенностью биологических объектов является их *изменение* с течением времени, которое может осуществляться двумя способами – за счёт 1) *роста* – увеличения количества элементов, и 2) *развития* – «разделения функций между одинаковыми элементами (гомологами) и интеграции разнофункциональных элементов в полифункциональное целое нового, более "высокого" порядка» (Хайлов, 1969, с. 170). Если, в отличие от *агрегата* – множества элементов, не связанных между собой, под системой понимать множество функционально разнообразных компонентов, то системным изменением может быть признано только развитие (Хайлов, 1969). Агрегат может только расти или уменьшаться за счёт прибавления или изъятия элементов. Любой биологический объект является и агрегатом, который растёт, и системой, которая развивается. Хайлов делает попытку ввести и количественные характеристики систем, а именно *количество организации* и *степень организованности* объекта. По его мнению, количество организации может быть выражено формулой:

$$I = k \times \ln N!,$$

где N – число элементов в системе, а k – постоянный коэффициент, равный 1.443. Тогда степень организованности системы будет выражаться количеством организации, отнесённым к одному элементу (Хайлов, 1969).

По мнению Хайлова, различение разных систем по уровню или степени организации возможно лишь на количественной основе. С этой точки зрения он критикует представления Сетрова. Переход на новый уровень организации Хайлов приравнивает к увеличению количества элементов и делает вывод, что нет оснований для различения *степени* и *уровня* организованности, которое делает Сетров. Применение термина *уровень организации*, с его точки зрения, уместно лишь в том случае, когда различия в организации систем очевидны, но использование количественных методов невозможно по каким-то причинам.

При попытке выработать определение системы В.Н. Садовский исходит из широко используемого представления системы как целостного *множества взаимосвязанных элементов*. Для данной системы элементы принимаются как относительно неделимые единицы, между которыми в рамках системы устанавливаются определённые отношения и связи. Так как каждый элемент оказывается связанным с любым другим элементом и, в конечном итоге, со всеми элементами, то такой характер связи порождает *интегративные* свойства системы как *целого*, что обуславливает относительно обособленное существование, функциониро-

вание и развитие системы. Обособленность системы проявляется на фоне окружающей *среды*, причем в системном смысле именно при взаимодействии со средой проявляются характерные свойства системы. Таким образом, все связи можно разделить на внутренние и внешние, причём внутренние связи следует рассматривать как *системообразующие*. Делимость элементов и трактовка их как систем нижележащего уровня позволяет описать в структуре систем несколько иерархических уровней (Садовский, 1974).

С точки зрения внутреннего строения система характеризуется *упорядоченностью, организацией и структурой*, причём «из этих системных свойств наиболее "слабым" является упорядоченность – фиксация наличия в системе определённого порядка элементов, отношений и связей в строении и функционировании системы. Организация системы фиксирует не только свойство упорядоченности её элементов, связей и отношений, но и специфические для каждой системы взаимоотношения между её частями, подсистемами, уровнями и т.д., а также степень их "вклада" в общее функционирование системы. Структуру системы обычно понимают как обобщенную характеристику специфических системных свойств, фиксирующую в абстрактной форме элементы, отношения, связи системы, их упорядоченность и организацию» (Садовский, 1974, с. 85).

Для каждого момента времени можно зафиксировать *состояние* системы. Изменение состояния системы во времени образует её *поведение*. Функционирование *реактивных* систем обусловлено воздействиями среды, а функционирование *активных* систем определяется внутренними законами их поведения и целями системы (Садовский, 1974).

Общая теория систем рассматривается Садовским как метатеория по отношению к частным системным теориям. В связи с этим он считает, что в рамках общей теории систем нельзя употреблять одно понятие системы, применимое во всех случаях, а следует составить семейство разных значений этого понятия (Садовский, 1974).

Наиболее формализованный подход к системам разрабатывает Ю.А. Урманцев. Согласно его определению «система S – это i-е множество композиций M_i, построенное по отношениям r_j множества отношений $\{R_i\}$, законам композиций z_l множества законов композиций $\{Z_i\}$ из первичных элементов k_s множества $M_i^{(o)}$ выделенного по основанию $A_i^{(o)}$, из множества M» (Урманцев, 1974, с. 59).

Большинство исследователей не задаётся проблемой определения границ применимости системного подхода, но некоторые из них системам прямо противопоставляют хаотическое состояние (Урманцев, 1974, Уёмов, 1978), в результате чего оказывается, что любой объект, который может быть описан, является системным. Такую позицию нельзя признать конструктивной. Теория множеств – это вполне самостоятельный способ описания реальности, не требующий признания онтологического статуса анализируемых объектов как систем. Если, как утверждают многие авто-

ры, система – это множество, то чем системный подход отличается от теоретико-множественного?

Для решения этой проблемы было проведено сопоставление системного подхода (СП) с теоретико-множественным (ТМП), причём фокусируется внимание на том, что теория множеств описывает природу математических объектов, а СП – естественнонаучных и социальных объектов (Шрейдер, Шаров, 1982). Такое ограничение сферы приложения ТМП не вполне корректно. Например, Г. Кантор (1985) считал, что теория множеств именно в естествознании может найти своё главное применение. Так, с помощью ТМП описываются характеристики таксонов (Шаталкин, 1983). Также ранее Ю.А. Шрейдер (1978) считал, что отношения между ТМП и СП следует интерпретировать как дополнительные. Поэтому противопоставление СП и ТМП (Шрейдер, 1978; Шрейдер, Шаров, 1982) следует рассматривать критически, с учётом возможной применимости обоих подходов к описанию таксонов (Поздняков, 2010).

1. *Противопоставление первичности элементов в ТМП и целого в СП.* В рамках СП объектом исследования является целостное образование, которое можно разложить (мысленно или иным образом) на части (компоненты), которые существуют именно в рамках целого, но не самостоятельно, как элементы множества. Выделение тех или иных частей зависит от исследователя, а, точнее, от теории или метода, в рамках которых и работает исследователь (Шрейдер, 1978; Шрейдер, Шаров, 1982). Однако в рамках целого помимо частей можно выделить и элементы (Поздняков, 1994а). Например, если в качестве целого рассматривается организм (особь), то в качестве частей можно выделить органы, которые не могут существовать самостоятельно, а в качестве элементов, например, молекулы, из которых складывается организм и которые имеют реальное самостоятельное существование. Таким образом, в рамках СП для описания системной структуры организма необходимо изучение органов, а в рамках ТМП возможно описание организма как множества молекул. Очевидно, для объяснения деятельности организма важна и первая, и вторая точки зрения.

В рамках ТМП из самостоятельно существующих элементов путем операции соединения конструируется множество, которое следует рассматривать не как целое, а как единое.

2. *Противопоставление «принципа неразборчивости» в ТМП и естественной системы в СП.* «Принцип неразборчивости», под которым понимается принципиальная возможность соединения объектов произвольной природы во множество, ограничивается в самой математике теми или иными запретами, что отмечают также Ю.А. Шрейдер и А.А. Шаров (1982), а в случае применения ТМП к естественнонаучным объектам этот принцип вообще не может быть использован, поэтому противопоставлять ТМП и СП в этом аспекте некорректно. В частности, стремление ограничить сферу приложения ТМП только математикой проявилось в выделе-

нии двух типов систем: «Внутренней системой мы будем называть данное в опыте целостное образование (например, организм), к которому можно применять процедуры членения, представляя эту систему в виде некоторой структуры составляющих частей. Под внешней системой будем понимать класс объектов общей природы, объединённых некоторой целостной сущностью. Но эти объекты допускают объединение именно в силу того, что они образуют естественную систему» (Шрейдер, Шаров, 1982, с. 10). В случае надорганизменных образований цитированные авторы в качестве примера внутренней системы приводят биоценоз, а внешней – таксон. Так как, по моему мнению, внешние системы в понимании указанных авторов не могут являться целостностями, то данную проблему следует обсудить подробнее.

Исходя из трактовки системы как «целостности, определяемой некоторой организующей общностью этого целого» (Шрейдер, Шаров, 1982, с. 68), с точки зрения данных авторов целостность проявляется двояко. Так во внутренних (организменных) системах «исходная целостность мыслится как нерасчленённая, а присущая ей организация позволяет выделять в ней естественные членения на компоненты, которые сами могут рассматриваться как подсистемы» (Шрейдер, Шаров, 1982, с. 68). Во внешних (классификационных) системах «целостность системы мыслится не как возможность естественного членения на компоненты, но как возможность естественного объединения в классы заранее имеющихся объектов. Общность этих объектов состоит в наличии у них единой природы, позволяющей естественным образом сопоставлять между собой эти объекты и образовывать из них естественные классы» (Шрейдер, Шаров, 1982, с. 69). Возможность рассматривать такие объекты как системы данные авторы основывают на целостном характере таких свойств как симметрия, ритм, стиль, гармония. Я не уверен, что этими свойствами нельзя характеризовать также теоретико-множественные объекты. Основная проблема здесь в ином, а именно, можно ли рассматривать общую природу объектов данного класса как проявление целостной сущности? А если нет, то нельзя ли рассматривать данные образования как теоретико-множественные объекты?

3. *Противопоставление априорной индивидуации в ТМП и абстракции отождествления в СП.* Шрейдер и Шаров (1982) считают, что ТМП работает с объектами, которые уже заранее являются индивидами. В отличие от этого подхода, СП работает с объектами, которые первоначально не индивидуализированы и, что очень важно, объекты, которые можно в каком-то смысле рассматривать как индивиды, вычленяются в результате *процедуры отождествления*, являющейся частью системного подхода.

Это утверждение позволяет задать следующий вопрос – нельзя ли рассматривать СП как метод выделения объектов (индивидов), с которыми затем начинает работать ТМП? Кстати, такой взгляд на соотношение СП и ТМП вполне согласуется с точкой зрения Г.П. Щедровицкого (1995) на СП.

4. *Противопоставление внешней организации теоретико-множественных объектов внутренней организации системных объектов.* Шрейдер и Шаров (1982) считают, что множество существует с точки зрения внешнего наблюдателя, который и организует элементы во множество. В противоположность множеству система обусловлена внутренней организацией, причём «членение системы, т.е. представление её в виде множества подсистем, определяется не произволом наблюдателя, а внутренними свойствами системы» (Шрейдер, Шаров, 1982, с. 13). Это утверждение противоречит утверждению пункта 1, в котором полагается, что выделение частей зависит от точки зрения исследователя. Таким образом, это противопоставление не является чётким и не позволяет разделить теоретико-множественные и системные объекты.

5. *Противопоставление вероятности ранговому распределению.* Этот пункт в работе Шрейдера и Шарова (1982) краток и не очень понятен. Очевидно, авторы пытаются обосновать утверждение, что системные объекты характеризуются ранговым распределением их частей (компонентов), а теоретико-множественные – вероятностной моделью. Во-первых, было бы корректнее сопоставлять не ранговое распределение и вероятностную модель, а разные типы распределений, так как вероятность – это мера случайности, и в основе любых моделей математических распределений лежит представление о случайности, в том числе и гиперболических распределений, частным случаем которых является ранговое (Чайковский, 2001). Так как ранговое распределение представляет собой пример негауссового (ципфового) распределения, то его следовало бы противопоставить гауссовым, нормальным распределениям (Поздняков, 2005). Во-вторых, отражает ли ранговое распределение зависимости, характеризующие именно системные свойства объектов? Например, отдельно взятый организм (особь) является системой. Его компонентами являются органы. Какие характеристики органов данного организма образуют ранговое распределение? Также отдельно взятый биологический вид несомненно является системным объектом. Распределение свойств каких его компонентов, характеризующих вид именно как системный объект, является ранговым? Поэтому тип распределения не может являться критерием, позволяющим различать системные и теоретико-множественные объекты.

Таким образом, проделанный анализ позволяет акцентировать внимание на том, что ТМП и СП – это разные подходы к описанию реальности, и они могут быть применены к одним и тем же объектам. Однако, не все объекты имеют системную природу.

3.6.2. Кибернетика

Кибернетика рассматривается как научная дисциплина об управлении и связи в машинах и живых организмах (Винер, 1983). Сопоставление кибернетики и синергетики позволяет утверждать, что они представляют

собой разные науки (Губарев, 2009). Предметом исследования в кибернетике являются системы, состоящие из совокупности взаимосвязанных объектов (элементов системы) с наличием обратной связи и обменом информации между ними. Обратная связь регулирует работу механизма в пределах заданных параметров. Так как аналогичные способы регуляции параметров известны и для живых организмов, то с этой точки зрения живые организмы рассматриваются в качестве автоматов (Винер, 1983). Механистичность кибернетики подкрепляется утверждением детерминированного характера управления машин (Эшби, 1959).

Элемент кибернетической системы может быть охарактеризован определёнными параметрами, множество значений которых представляют собой его состояния. Значения параметров элемента могут меняться как самопроизвольно, так и под воздействием внешних входных сигналов или сигналов, получаемых от других элементов системы. Каждый элемент формирует выходные сигналы, зависящие от значений его параметров и передаваемые на другие элементы или за пределы системы. Совокупность связей между элементами системы представляет собой структуру системы.

Информация в рамках кибернетики интерпретируется как выбор между двумя или более значениями, наделёнными определёнными вероятностями, что позволяет использовать статистический аппарат для описания систем. С этой точки зрения *связь* между элементами системы интерпретируется как процесс восприятия, хранения и передачи информации, а *управление* как процесс переработки воспринятой информации в сигналы, корректирующие функционирование системы. Управление возможно при наличии следующих условий: 1) детерминированность связей между элементами системы; 2) наличие управляющего параметра, воздействием на который достигается изменение состояния системы; 3) наличие усиления – способности системы претерпевать значительные энергетические изменения под воздействием малых изменений управляющего параметра. Тем самым *кибернетические системы* отличаются от *систем с динамической стабилизацией*: «обратная связь есть только там, где есть движение сигнала, информации, а последнее определяется наличием усиления, энергетической непропорциональности между воздействием (сигнал) и эффектом. В системах с динамической стабилизацией по принципу Ле-Шателье взаимодействия между элементами системы (а также системой и средой) энергетически всегда пропорциональны» (Сетров, 1971, с. 83). Целью управления является *гомеостаз* – достижение равновесия системы с внешней средой, т.е. стабилизация жизненно важных параметров системы в процессе противодействия деструктивным воздействиям внешней среды. Эффективность системы оценивается по количеству информации, применяемой для достижения определённой цели, соответственно, чем меньше требуется информации, тем более эффективна система.

Согласно представлению Н. Винера, информацию следует рассматривать как отрицательную величину энтропии, и в этом случае увеличе-

ние информации уменьшает энтропию. Кибернетическая система не может создавать информацию, она может её только передавать и принимать. В процессе приёма информации она может искажаться помехами, и при сильных искажениях может быть потеряна для данной системы. Таким образом, борьбу с энтропией можно рассматривать как борьбу с искажением информации, шумом, хаосом. Соответственно, повышение организованности мира – это путь к победе в борьбе с мировым Хаосом. Согласно К. Шеннону, информация – это возможность сообщения, передаваемого рядом сигналов, причём степень вероятности такого сообщения есть мера информации. В этом случае информация находится в прямой связи с разнообразием, т.е. информация это то, что ограничивает разнообразие, соответственно, информацию можно измерить через количество разнообразия, которое она ограничивает. Таким образом, информация может служить и мерой разнообразия (Эшби, 1959).

Согласно другим авторам (Геодакян, 1970; Сетров, 1971), связь между информацией, энтропией и разнообразием не столь проста, как это представлялось К. Шеннону. Так, количественные параметры, характеризующие данную систему, можно разделить на две группы: *экстенсивные* (масса, объём, энтропия и т.д.), которые суммируются, и *интенсивные* (потенциалы), которые усредняются. Каждому экстенсивному параметру можно поставить в соответствие интенсивный, например, объём связан с давлением. Произведение потенциала на изменение экстенсивного параметра является *работой* (Геодакян, 1970). С этой точки зрения информацию можно рассматривать как экстенсивный параметр, и информационный потенциал будет представлять *ценность информации*, а работа, совершаемая системой при изменении информации, – *работой организации* (Геодакян, 1970). Понятие информации связано с понятием цели системы, т.е. только тот приток информации будет ценным, который способствует достижению цели: «можно сказать, что упорядоченность и энтропия – это то, что существует вообще, абсолютно (как бы скаляры), а организованность и информация – это то, что существует "для" (векторы, направленные к цели). Поэтому энтропию и упорядоченность можно сопоставлять у разных систем, а организацию и информацию – только у систем с одинаковой "целью", причём более высокой является та организация, которая даёт большую вероятность достижения "цели"» (Геодакян, 1970, с. 59). По сути энтропия – это экстенсивный тепловой фактор, которому соответствует свой потенциал – температура. С этой точки зрения нельзя отождествлять информацию с негэнтропией. Также, по мнению В.А. Геодакяна, живые объекты подчиняются второму закону термодинамики, как и закону гравитации, но не эти законы определяют их существенные черты. Таким образом, энтропия может рассматриваться как показатель приближения системы к энергетическому равновесию, но не может служить критерием упорядоченности или организованности (Сетров, 1971).

Хотя Берталанфи (1969) включал в общую теорию систем и принципы кибернетики (схему обратной связи, теорию информации), однако указывал на различную причинную основу теории систем и кибернетики. Так, схема обратной связи предполагает наличие механизмов, таким образом, модельная схема обратной связи объясняется в рамках картезианской механической (машинной) теории. Так как в рамках кибернетики особь рассматривается как реактивная система, то основные принципы кибернетики остаются механистичными.

С кибернетических позиций в биологии объясняют процессы регуляции через посредство нервной или эндокринной системы. А теорию информации привлекают для описания наследственности и процесса онтогенеза (Шмальгаузен, 1966). Несомненно, для достижения гомеостаза необходимы различные типы связей, причём не только для особи, но и для надорганизменных систем. Например, показано существование отрицательной обратной связи, регулирующей вторичное соотношение полов при нарушении третичного соотношения полов (Геодакян, 1965).

Также на кибернетических основаниях И.И. Шмальгаузен (1960, 1968) пытался построить теорию эволюции. С этой точки зрения он дал следующее определение эволюции: «закономерное изменение структуры популяции соответственно историческим изменениям соотношений с внешней средой и называется эволюцией» (Шмальгаузен, 1965, с. 196). По мнению Шмальгаузена регулирующими механизмами эволюции являются борьба за существование и естественный отбор (Шмальгаузен, 1960, с. 126). Регулятором эволюции является биогеоценоз в целом, причём «по линии прямой связи происходит передача *наследственной информации* от биогеоценоза к популяции через посредство зигот каждого нового поколения. Наследственная структура этих зигот отражает влияние (через естественный отбор и комбинирование признаков родительских особей) биогеоценоза и реализуется в развивающихся особях, вливающихся в состав популяции. *Обратная информация* передаётся биогеоценозу через посредство специфических форм жизнедеятельности отдельных особей данной популяции. Эта информация преобразуется в биогеоценозе (т.е. в "регуляторе") в результате борьбы за существование и естественного отбора и передаётся в популяцию в виде нового поколения преобразованных зигот» (Шмальгаузен, 1960, с. 127).

На принципах кибернетики строит системную теорию биологии А.Б. Савинов. В определении системы он фокусирует внимание на её относительной стабильности: «система – это совокупность определённым образом взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов, относительно стабильная в пространстве и времени» (Савинов, 2006, с. 17). Он предлагает несколько способов классификации. Так, по типу структуры системы могут быть *гомогенные*, *гетерогенные* и *смешанного типа*; по характеру изменения во времени – *статические* и *динамические* (*детерминированные* и *стохастические*); по характеру поведения –

неадаптирующиеся и *адаптирующиеся* (самоуправляемые). Биологические системы Савинов распределяет в несколько иерархических уровней: пара- и суборганизменный, организменный и надорганизменный (популяции и биоценозы).

К биосистемам *суборганизменного* уровня он относит биомолекулы: ДНК, РНК, белки. В особую группу биосистем Савинов выделяет клеточные органеллы: биомембраны, ядро, рибосомы, митохондрии, хлоропласты. К биосистемам *параорганизменного* уровня он относит вирусы и экзометаболические молекулы. Суборганизменные биосистемы клеточного и надклеточного уровней имеют тканевую специфику и объединены в органы и системы органов. Системы *организменного* уровня являются самовоспроизводящимися. Функционирование всех этих биосистем регулируется различными способами кибернетического характера.

Оригинальные представления Савинов развивает в отношении биосистем популяционного уровня. Так, организм как особь одного вида может рассматриваться лишь в морфологическом отношении, в реальности же он представляет собой совокупность особи-хозяина и особей симбионтов и паразитов и, таким образом, является *аутоценозом*. Максимальная степень связей между компонентами аутоценоза проявляется у лишайников. С этой точки зрения популяция как совокупность аутоценозов будет представлять собой *демоценоз*, а биологический вид – *специоценоз* (Савинов, 2006).

В качестве элементов биоценоза Савинов рассматривает популяции (демоценозы). *Облигатные* элементы формируют системообразующие связи биоценоза. К *факультативным* элементам биоценоза относятся популяции, временно участвующие в его функционировании (Савинов, 2006).

Надо заметить, что попытки смоделировать функционирование биоценоза с кибернетических позиций столкнулись с определёнными сложностями. Одной из них является неясность компонента биоценоза: принимать ли в этом качестве популяцию или особь (Гладышев, 1990). С одной точки зрения биоценоз является средой для популяции (Савинов, 2006), а с другой – регулятором эволюции (Шмальгаузен, 1968).

Таким образом, кибернетические элементы функционирования живых существ несомненно должны присутствовать в описании. Однако класть эти элементы в основу теории живых существ, учитывая, что основатели кибернетики прямо утверждали механичность объектов, исследуемых этой наукой, явно не следует.

Глава 4
Биологические программы

Итак, в контексте классической структуры мышления была создана таксономия – наука о естественном порядке, в которой не признавалось существенного различия между живыми и неживыми объектами. Попытка обоснования науки о живых объектах до XIX века строилась на виталистической основе, однако она оказалась неуспешной и не привела к формированию особой дисциплины. Только к началу XIX века был наработан тот понятийный, методологический и эмпирический минимум, который позволил заявить о программе новой науки (Barsanti, 1994). Однако позиции классической таксономии были очень сильны. Более того, позже в контексте классической структуры мышления были созданы и другие науки: эволюционизм и генетика. Всё это оказало тормозящее влияние на реализацию биологической программы.

Во второй половине XX века было осознано, что, несмотря на книги под названиями «Теоретическая биология» или «Общая биология», прогресс в создании теории жизни или живого чрезвычайно скромен. Для объединения усилий исследователей было создано несколько журналов (Acta Biotheoretica с 1936 года, Journal of Theoretical Biology с 1961 года), в которых публиковались статьи, посвящённые теоретическим проблемам науки о живом. В настоящее время таких журналов насчитывается уже свыше десятка. Также начали созываться конференции по теоретической биологии. Так, в 1966 году состоялся первый симпозиум по теоретической биологии, в основном посвященный докладам К. Уоддингтона и Э. Майра и их обсуждению. Опубликованные материалы симпозиума переведены на русский язык (Астауров (ред.), 1970). Также вышло шесть сборников под общим названием «Progress in theoretical biology», в которых обсуждались различные вопросы физико-химического субстрата живых тел, их системного описания, математического моделирования (Progress in theoretical biology, 1967–1981). В целом, в англоязычном научном сообществе сложилось представление о теоретической биологии как о математической биологии.

В Советском Союзе активность исследователей в этой области была гораздо ниже. Так, в декабре 1971 года состоялся круглый стол редакций журналов «Вопросы философии» и «Журнала общей биологии». Заседание показало существование широкого круга мнений на статус, предмет, структуру и область приложения теоретической биологии. Единодушной была только констатация факта, что теоретической биологии пока не

существует (Щербиновская, 1972). Во многих выступлениях подчёркивалось, что в основе теоретической биологии должна лежать концепция жизни. С этой позиции явно или неявно построение теоретической биологии рассматривается по образу теоретической физики (Замилов, Лисеев, 1972).

Утверждалось, что задачей теоретической биологии должна быть формулировка фундаментальных законов (или закономерностей), присущих живой форме материи (Астауров, 1972). Также рассматривались взаимоотношения между теоретической и общей биологией. К последней отнесли совокупность фактических данных и объясняющих их теорий. Из чего сделали вывод, что теоретическая биология должна быть составной частью общей биологии (Астауров, 1972).

Круглый стол 1971 года в определённой мере простимулировал появление работ, посвящённых проблемам теоретической биологии. Утверждалось, что теоретическая биология пока отсутствует и её невозможно построить по образу теоретической физики (Смирнов, 1973). Возможны две программы: теоретическая биология либо как теория жизни, либо как биологическая метатеория (Лойт, 1974). Как заметил автор, в первом случае «теоретическая биология представляется здесь, по сути дела, как формальная гипотетико-дедуктивная система принципов или законов с максимальной степенью обобщённости, из которой по строгим правилам можно было бы выводить любое частное проявление жизни» (Лойт, 1974, с. 88). Однако такая теоретическая биология до сих пор не осуществилась, и на пути её осуществления стоят принципиальные неразрешимые трудности. Поэтому более успешной, по мнению Т.В. Лойта, может быть теоретическая биология как познавательно-теоретическая и общеметодологическая область, с позиции которой возможна интеграция биологического знания.

Следующий слабый пик активности в этой области пришёлся на начало 90-х годов, когда редакция «Известий РАН» организовала симпозиум по переписке «Теоретическая биология – настоящее и будущее». В опубликованных материалах были высказаны очень разные мнения. Задачей теоретической биологии является *понимание* биологического знания, для чего следует использовать семантические и семиотические представления (Заренков, 1993; Титов, 1993). На основе существующих системных представлений невозможно создание теоретической биологии, соответственно, необходима их модернизация (Михайловский, 1993). Единая теоретическая биология невозможна; она должна включать две дисциплины, основанные на разных системах постулатов, описывающих стационарный и эволюционный аспекты (Старобогатов, 1993). В основе теоретической биологии должны лежать фундаментальные принципы взаимодействия (Панов, 1993). В основе теоретической биологии должна лежать парадигма эмбриосферы – первичной недифференцированной на организмы биосферы (Левченко, 1993). В основе теоретической биологии должна лежать теория обобщённого движения и неравновесности живой материи (Левич, 1993).

Я попытался поучаствовать в этом симпозиуме, но редакция «Известий РАН», видимо, его уже завершила, но рукопись моей статьи не стала возвращать, а передала в редакцию «Журнала общей биологии», в котором она и была опубликована. В то время у меня сложилось представление, что в естествознании применяются три методологических подхода: физический, биологический (органический) и исторический. Эти подходы явно или неявно основываются на разных картинах мира, т.е. в них по-разному представляются объект, движение, причинность, время. В одной и той же научной дисциплине могут применяться разные подходы. Например, возникновение и эволюция солнечной системы не могут быть описаны в контексте физического подхода, для этого был использован исторический подход. Органический подход нашёл применение в истории – в концепциях Н.Я. Данилевского, О. Шпенглера, Л.Н. Гумилёва. Физикалистский подход широко применяется в современной биологии (Поздняков, 1994б).

Итак, в конце XX века было констатировано, что теоретической биологии всё ещё не существует (Мирзоян, 1999). Для объяснения этого факта можно предложить две принципиально разные версии. Согласно одной версии теоретическая биология как научная дисциплина со своей предметной областью и своим методом невозможна. Аналогом такой теоретической дисциплины может быть общая биология. Согласно второй версии имеющиеся концепции в науке о живом различаются настолько сильно, вплоть до альтернативных версий, что единая теория невозможна по логическим основаниям: нельзя взаимоисключающие версии объединить в одной логически непротиворечивой теории.

Для поиска аргументов в пользу той или иной версии причин неуспешности теоретической биологии в этой главе сделан обзор различных программ общей и теоретической биологии. Литература на эту тему достаточно обширна, многие источники труднодоступны, поэтому обзор не претендует на полноту. Однако вариантов таких программ немного, поэтому я могу надеяться, что основные идеи в этом обзоре отражены.

4.1. Первые биологические программы

В самом начале XIX века был предложен термин *биология* для обозначения новой науки. Его ввели Ж.Б. Ламарк и Г.Р. Тревиранус в один год[46]. В основе биологических программ этих учёных лежали разные концепции.

Первенство в создании и осуществлении программы новой науки отдаётся Ж.Б. Ламарку (1744–1829), внёсшему огромный вклад в различные разделы науки о живом (Серавин, 1994; Шаталкин, 2009). Сам термин

[46] Двумя годами ранее термин *биология* предложил Ф. Бурдах для обозначения науки о человеческом теле (Burdach, 1800, S. 63). В этом узком значении термин *биология* не прижился.

биология Ламарк впервые опубликовал в 1802 году в предисловии к «Гидрогеологии». Биология предлагается им как наука о *живых телах*, вместе с метеорологией и гидрогеологией составляющей земную физику (Lamarck, 1802a, p. 7–8). Сохранился рукописный план труда в двух книгах, в заглавии которого стоит слово *Biologie*, датированный 1800 годом (Lamarck, 1944). Этот план реализовывался Ламарком в лекциях и различных публикациях.

Во «Вступительной лекции к курсу зоологии» (1800 г.) Ламарк в противовес естественноисторическому делению природы на три царства: животное, растительное и минеральное подразделил все создания природы на две группы: «1. Тела организованные, живые. 2. Тела неорганизованные, неживые» (Ламарк, 1955, с. 10). По мнению Ламарка, живые и неживые тела управляются различными законами, так что «можно утверждать, что между телами неорганическими, с одной стороны, и живыми – с другой, существует глубокий разрыв, который не позволяет поместить их в единый ряд и свидетельствует о том, что по своему происхождению эти тела резко отличаются друг от друга» (Ламарк, 1955, с. 11). Живые тела, в отличие от неорганических тел, способны питаться, развиваться, размножаться, и их деятельность рано или поздно заканчивается смертью.

Материалы второй вступительной лекции (1802 г.) вошли в его книгу «Исследования об организации живых тел», опубликованной в этом же году (Lamarck, 1802b). Одним из ключевых понятий в представлении Ламарка является понятие *организации*, которая соотносилась с планом строения: «организация млекопитающих включает: тело, укреплённое во всех своих частях полным скелетом, основой которого является позвоночный столб, подвижную голову с глазами, имеющими веки, четыре конечности из сочленённых друг с другом костей, грудобрюшную преграду между грудной и брюшной полостями, сердце с двумя желудочками и тёплую кровь, легкие, свободно помещающиеся в груди; наконец, млекопитающие – это единственные *живородящие* животные» (Ламарк, 1955, с. 44–45). Из описания организации других классов животных, становится ясным, что, по представлению Ламарка, организация включает отличительные признаки. Также организация отличается Ламарком от *формы*, и в организацию не входят *способности*.

Важное значение в представлении Ламарка имеет понятие *органического движения* (*mouvement organique*), которое отражает изменение, развитие живых тел, причём «сущность органического движения состоит не только в развитии организации, но также и в увеличении числа органов и выполняемых ими функций» (Ламарк, 1955, с. 40). Таким образом, как можно понять из этой цитаты, развитие организации не связано с увеличением числа органов. Развитие организации обеспечивается питанием благодаря движению флюидов: «состояние организации каждого живого тела было достигнуто постепенно, благодаря последовательному усилению влияния движения флюидов и благодаря происходящим здесь непре-

рывным изменениям природы и состояния этих флюидов в результате постоянного чередования потерь и восстановлений» (Ламарк, 1955, с. 41).

Органическое движение проявляется в тенденции к развитию и усложнению организации – в *градации*. Фактором, обеспечивающим градацию, является *природа*. Если животных расставить в ряд от самого простого до самого совершенного, то можно выявить нарастание обособления органов – их приуроченности к определённым местам тела. Однако чёткого линейного ряда совершенствования животных не обнаруживается по той причине, что влияние внешних условий приводит к неправильных отклонениям в степени совершенства. Следствием этого внешнего влияния является многообразие видов, которое невозможно расположить в один ряд.

В отношении животных Ламарк считал, что «не органы, т.е. не природа и форма частей тела животного обусловила его привычки и особые, присущие ему способности, но, наоборот, его привычки, его образ жизни и обстоятельства, в которых находились особи, от которых данное животное произошло, – вот что с течением времени создало форму его тела, определило число и состояние его органов, наконец все его способности» (Ламарк, 1955, с. 66–67). Таким образом, внешние условия влияют не прямо, а опосредованно – через изменение образа жизни и привычек животных.

Следующее ключевое понятие – это понятие *жизни*. Согласно представлению Ламарка «жизнь есть порядок и состояние вещей в частях всего тела, обладающего ею, что допускает или делает возможным в нём органическое движение, и что, пока оно существует, эффективно предотвращает смерть»[47]. Органическое движение невозможно без *жизненного оргазма* (*orgasme vital*), под которым Ламарк понимал определённую напряжённость во всех мягких частях живых тел, которая держит молекулы на некотором расстоянии, препятствуя их слипанию (Lamarck, 1802b).

Также надо заметить, что Ламарк отрицал реальность видов и считал, что существуют только особи (Lamarck, 1802b). Признавая существование различных систем организации животных и наличие хиатусов между группами, тем не менее Ламарк считал это следствием неполноты наших знаний, и что будущие находки позволят описать переходные формы.

Более основательно свои представления Ламарк описал в «Философии зоологии» – переработанном и дополненном издании «Исследования об организации живых тел». В первой части «Философии зоологии» Ламарк привёл рассуждения, касающиеся строения, изменения и упорядоченности живых тел. Основные обсуждаемые проблемы – это нереальность видов; организация, классификация и распределение (порядок) животных;

---

[47] «La vie est un ordre et un état de choses dans les parties de tout corps qui la possède, qui permettent ou rendent possible en lui l'exécution du mouvement organique, et qui, tant qu'ils subsistent, s'opposent efficacement à la mort» (Lamarck, 1802b, p. 71).

градация в усложнении организации животных; влияние образа жизни и привычек животных на изменение их организации. Вторая часть посвящена рассуждениям о природе, причинах жизни, сущности органического движения, об отличиях живых тел от неорганических, о силе, возбуждающей движение, о способностях животных, о самозарождении жизни. В третьей части обсуждаются проблемы зоопсихологии: чувствительность, механизм ощущений, внутреннее чувство, воля, умственные акты (Lamarck, 1809a, b). В первом томе «Естественной истории беспозвоночных животных» Ламарк изложил свои идеи в сокращённом и более систематизированном виде (Lamarck, 1815). Также в «Аналитической системе положительных знаний человека» он включил свои биологические идеи в контекст общих представлений о Вселенной и месте человека в ней (Lamarck, 1820).

По мнению Э.Н. Мирзояна, Ж.Б. Ламарк так и не изложил свою теоретическую биологию в отдельной монографии (Мирзоян, 1995). Однако Ламарк свою программу 1800 года уже воплотил в 1802 году в «Исследованиях об организации живых тел». Также надо заметить, что хотя Ламарк и рассматривал биологию как науку о живых *телах*, но для объяснения строения и действий организмов он ввёл несколько универсальных физических принципов, а также такие факторы, как *природа* и *сила жизни* (Ламарк, 1959). Таким образом, представления Ламарка имеют эклектический характер, так как объединяют две различных программы биологии: 1) биологии как науки о *живых телах*, 2) биологии как науки о *жизни*, т.е. о принципах или законах, обуславливающих жизненные явления.

В отличие от Ж.Б. Ламарка, определявшего биологию как науку о живых телах, Г.Р. Тревиранус (1776–1837) считал, что предметом биологии или теории жизни (Biologie oder Lebenslehre) должны быть «различные формы и проявления жизни, условия и законы, в соответствии с которыми она протекает, и причины, благодаря которым она существует»[48]. Под жизнью Тревиранус понимал состояние активности живых существ, обусловленное внутренней причиной. В связи с направленностью биологической программы Тревирануса на познание причин и законов, он посвятил много страниц размышлениям о различных физических силах, влияющих на материальные тела. Но с помощью этих сил полностью объяснить деятельность живых существо невозможно, поэтому Тревиранус ввёл понятие *жизненной силы* (*Lebenskraft*, *vis vitalis*). Второе основное понятие в концепции Тревирануса – это понятие «способной к жизни материи». Взаимодействие жизненной силы и материи в разных внешних условиях приводит к возникновению различных видов жизни (Дриш, 1915, с. 111).

---

[48] «die verschiedenen Formen und Erscheinungen des Lebens seyn, die Bedingungen und Gesetze, unter welchen dieser Zustand statt findet, und die Ursachen, wodurch derselbe bewirkt wird» (Treviranus, 1802, S. 4).

Следующее понятие, которое ввёл Тревиранус – это понятие *организации* живого тела, которое можно трактовать трояко: «1) *Структура*, или гештальт органов, т.е. их пространственные отношения. 2) *Текстура*, или свойства основных частей, т.е. собственно состав. 3) *Соединение*, или материя, из которой состоят эти основные части»[49]. Соответственно, исследованием структуры занимается сравнительная анатомия, а исследованием текстуры и материи – химия живой природы.

Свои общебиологические представления Тревиранус изложил в первом томе (Treviranus, 1802). Значительную часть первого тома и второго томов он посвятил классификации и распространению животных, зоофитов и растений (Treviranus, 1802, 1803). Основная часть второго тома посвящена зарождению организмов и влиянию на них внешних факторов (Treviranus, 1803). В третьем томе даётся описание геологических слоёв и общий очерк ископаемых, а также обзор воспроизводства, эмбрионального развития и роста живых существ (Treviranus, 1805). Четвёртый том целиком посвящён вопросам питания растений и животных (Treviranus, 1814). В пятом томе описывается то, как живые существа вырабатывают тепло, свет и электричество, описан автоматизм в движении животных и растений, а также функционирование нервной системы (Treviranus, 1818). Шестой том посвящён проблемам воздействия души и разума на живые тела, а также описанию чувств животных (Treviranus, 1822).

4.2. Программа общей биологии Изидора Жоффруа Сент-Илера

В первой трети XIX столетия сформировался ряд биологических дисциплин: сравнительная анатомия, эмбриология, экология. Также стала известной в общих чертах история смены фаун на Земле. В середине XIX столетия Изидор Жоффруа Сент-Илер (1805–1861), сын Этьена Жоффруа Сент-Илера, сам известный зоолог, опубликовал трёхтомный труд под названием «Histoire naturelle générale des règnes organiques», которое буквально на русский язык должно быть переведено как «Общая естественная история органических царств». Первые два тома были переведены на русский язык под названием «Общая биология»[50], из которых мне был доступен первый том (Жоффруа Сент-Илер, 1860). Надо заметить, что перевод не очень хороший по качеству.

---

[49] «1) Die *Struktur*, oder die Gestalt der Organe, und deren räumliche Verhältnisse. 2) Die *Textur*, oder die Beschaffenheit der Grundtheile, und die Zusammensetzung der selben. 3) Die *Mischung*, oder die Grundstoffe, woraus diese Grundtheile bestehen» (Treviranus, 1802, S. 106).

[50] Сам Жоффруа заметил, что название *общая биология* (Biologie générale) он использовал как синоним названия *органическая естественная история* (Histoire naturelle organique), сославшись на использование слова *биология* Ламарком (Geoffroy Saint-Hilaire, 1854, p. 167–168).

По замыслу Жоффруа предметом труда будет общая история, а не всеобщая история организованных существ[51]. В намеченной им программе предполагалось Историческое введение и шесть частей: Предварительные понятия, Основные биологические понятия, Общие явления, соотношения и законы, применимые к органическим существам (четыре части), и Философия природы. В связи с ранней смертью Жоффруа эта программа оказалась лишь частично осуществлённой, и её реализованная часть отличается от намеченного варианта.

В первом томе в Историческом введении Жоффруа представил историю естествознания с философской точки зрения, начав её от Адама и Евы. Он очень низко оценил уровень биологических знаний народов разных стран вплоть до Аристотеля, далеко опередившего своих современников. Знания греко-римской эпохи, приобретая практическую: медицинскую и сельскохозяйственную направленность, просуществовали до конца Древнего мира и лишь после Тёмных веков, характеризуемых упадком знания, в XVI веке началось их возрождение в Европе.

По мнению Жоффруа возрождение знаний началось с комментаторов сочинений древних авторов и компиляторов. Прирост знаний в последующем заключался, по его мнению, в увеличении количества описанных видов, в том числе и сделанных с помощью микроскопа, фактических исследований строения и физиологии организмов. Только в XVIII веке начинаются коренные изменения, связанные с трудами К. Линнея и Ж. Бюффона. В заслугу Линнею Жоффруа ставил «усовершенствование, распространение, обобщение, придание научного характера тому, что прежде было только шаткими попытками, делаемыми без правил и без последовательности» (Жоффруа Сент-Илер, 1860, с. 72). В отличие от Линнея, по мнению Жоффруа, Бюффон попытался создать общую зоологию, или философию естествознания. Дальнейшее развитие науки о живом связано с трудами многих исследователей, среди которых Жоффруа выделял А. Жюссьё, М. Адансона, К. Бонне, П.С. Палласа.

В следующем XIX веке основной вклад в науку внесли О. Декандоль, Ж.Б. Ламарк, Ж. Кювье, Э. Жоффруа Сент-Илер. Он очень высоко оценил «Философию анатомии» своего отца: «появление этого сочинения *обозначает собою эру нового направления*, начинает собою современную эпоху, ознаменованную дружным союзом *мышления и наблюдения*, *синтеза и анализа*, словом эпоху *логического обобщения*» (Жоффруа Сент-Илер, 1860, с. 107). Как можно понять из этого очерка, основной вклад в развитие науки до середины XIX века был сделан континентальными учёными, что, в принципе, соответствует истине.

В первой части, озаглавленной «Предварительные понятия», Жоффруа указал, что целью его труда является систематическое представле-

[51] «quel est l'objet de cet ouvrage: c'est une histoire *générale*, et non, chose fort différente, une histoire *universelle* des êtres organisés, que j'ose ici entreprendre» (Geoffroy Saint-Hilaire, 1854, p. xix).

ние всех общих результатов, полученных при сравнительном исследовании живых существ. Он подробно проанализировал деление естествознания на разные научные дисциплины, но не предложил своей версии деления биологии на разделы. Также он утверждал, что существуют три школы в науке о живом, и у каждой из них имеется свой метод. Таким образом, количество школ обусловлено именно количеством методов. Первый метод основан на исключительном познании *фактов* (школа Ж. Кювье), и с этой точки зрения наука есть описательное и систематическое изложение фактов. Второй метод заключается в познании фактов и на основе их обобщения в познании *законов* природы (школа Э. Жоффруа Сент-Илера), и с этой точки зрения наука есть изложение фактов, «освещённых мышлением». Третий метод заключается в независимом познании *законов* природы из априорных метафизических начал и *фактов* (школа Ф. Шеллинга). С этой точки зрения есть две независимых науки: эмпирическая и рациональная. Соответственно, эмпирическая наука есть средство проверки положений, полученных дедуктивным рациональным путём.

Метод своего отца Жоффруа описал более подробно, поскольку сам принадлежал к его школе. Он считал, что школа Жоффруа ближе к школе Кювье, чем к школе Шеллинга. Труды Кювье – это только первый незавершённый этап научного исследования. Факты, добытые Кювье, следует обобщить и вывести из них законы. Однако это расхождение только декларировалось И. Жоффруа Сент-Илером. Так, с современной точки зрения можно сказать, что Шеллинг предлагал строгий гипотетико-дедуктивный подход, заключающийся в выдвижении логически приемлемых гипотез, а затем – в их эмпирической проверке. В противоположность ему, Жоффруа предлагал индуктивный подход, заключающийся в сборе фактов, их обобщении и синтезе различных положений, полученных таким способом, в определённую концепцию. Однако, несмотря на декларируемый индуктивизм, Э. Жоффруа Сент-Илер реально использовал гипотетико-дедуктивный подход: «логика требует только того, чтобы идеи, появляющиеся в нашем уме, были принимаемы только за то, что они суть в самом деле, т.е. за предварительные только воззрения, за *простые гипотезы*, или приводя выражение, которое так часто употреблял сам Жоффруа Сент-Илер, за некоторого рода *предчувствия*» (Жоффруа Сент-Илер, 1860, с. 301). Например, Э. Жоффруа Сент-Илер пытался эмпирически обосновать предвзятую идею единства плана строения, хотя факты свидетельствовали в пользу идеи нескольких планов строения.

Сам И. Жоффруа Сент-Илер утверждал, что индуктивный подход непродуктивен в науке: «история науки показывает нам, что строгое *наведение*, которое в сущности одно только может удовлетворять наш ум, приносит очень мало пользы науке, и что едва можно указать несколько примеров, в которых наука была бы обязана своим успехом этому роду наведений» (Жоффруа Сент-Илер, 1860, с. 368). Он предложил использовать нестрогую, аналогическую индукцию, основанную на частных сведениях,

имеющую вероятностный характер и заключающуюся в том, что предполагается «соответствие полученных данных с теми, которые ещё неизвестны: гипотеза, которую вследствие некоторых совершенно законных аналогий, очень часто можно считать за совершенно правдоподобную, и которую также довольно часто можно подвергать решительной и окончательной проверке» (Сент-Илер, 1860, с. 367). Очевидно, что это расплывчатая двойственная позиция – нечто промежуточное между строгой фактологией Кювье и явным гипотетико-дедуктивным подходом Шеллинга – вряд ли смогла дать надёжное обоснование предлагаемым гипотезам.

Второй том посвящен основным биологическим понятиям (Notions biologiques fondamentales). Сначала Жоффруа сделал обзор представлений о разделении природы на царства от Аристотеля до современников. Он обосновал деление органической империи на царства растений и животных, чётко разделённых, но расстояние между которыми невелико в основании и очень велико вверху. Также в отдельное, третье царство Жоффруа поместил человека, как существо, обладающее моралью и разумом.

Исходным понятием общей биологии Жоффруа является понятие *организации*: «организация есть внутреннее и гармоничное соединение более или менее разнородных частей, дополняющих вследствие своего разнообразия друг друга, ради *совместного* образования системы, целого, отдельной единицы в большой совокупности, одним словом, *индивида*»[52]. Жизнь в его представлении – это организация в действии, причём не всякая организация обладает жизнью (Geoffroy Saint-Hilaire, 1859, p. 58). Таким образом, жизнь и организация – это два различных понятия, и жизнь сообщает *активность* организации.

Жоффруа не дал формального определения жизни. Он резюмировал, что такое определение должно выражать основные отличия, в данном случае – между живыми существами и неодушевлёнными телами, и оно должно включать краткий список свойств или жизненных функций. Так, с этой точки зрения жизнь – это способность двигаться, размножаться, ощущать (Geoffroy Saint-Hilaire, 1859, p. 68). Связать все эти свойства в какую-то единую идею можно только гипотетически. Жоффруа в качестве такой гипотезы предложил *жизненную силу* (*force vitale*). Важнейшим свойством этой силы является сохранение организованного существа среди внешних обстоятельств, стремящихся разрушить его.

Жизнь есть движение в определённом направлении, которое поддерживается постоянным обновлением материи организованных существ. Это обновление материи Жоффруа обозначил как *жизненный круговорот* (*tourbillon vital*), в качестве которого можно представить живое существо

[52] «L'organisation, c'est l'association intime et harmonique de parties plus ou moins hétérogènes, se complétant par leur diversité même, pour constituer *solidairement* un système, un tout, une unité distincte dans le grand ensemble; en un mot, un *individu*» (Geoffroy Saint-Hilaire, 1859, p. 57).

в каждый момент его существования. В процессе эволюции текущее состояние живого существа представляет собой развитие предшествующего состояния. Преемственность состояний обеспечивает *тип* (*type*), под которым в общем смысле Жоффруа понимал модель, организующую ход жизненных явлений, а в конкретном смысле – набор признаков, отличающий данный вид от других[53].

Большой раздел второго тома Жоффруа посвятил проблеме вида. Он констатировал, что виды имеют свои вариететы и расы, следовательно, изменчивость является характерным свойством вида. Посвятив большую главу анализу разных определений вида, даваемых исследователями от Аристотеля до своих современников, Жоффруа сформулировал следующее собственное определение вида: «вид представляет собой единую совокупность или единую последовательность индивидов, *характеризующихся набором отличительных черт, которые передаются естественно, регулярно и бесконечно в текущем порядке вещей*»[54]. В комментарии к своему определению он указал, что у домашних рас имеется неестественный, благодаря вмешательству человека, способ передачи признаков, а у гибридов и уродливых форм, бесплодных или исчезающих при скрещивании, передача признаков не является ни регулярной, ни бесконечной.

Жоффруа различал два состояния вида: переходную, преходящую *фазу* (*phase*) и конечное состояние, *стазис* (*stase*). В качестве переходной фазы он рассматривал метаморфоз, который широко распространён в онтогенезе различных животных. Он проводил аналогию между эмбриональными метаморфозами и «внешними метаморфозами» (métamorphoses extérieures), которыми, по сути, объяснял изменение организации живых существ в их общей истории, т.е. в филогении, если использовать современный термин. К явлениям стазиса Жоффруа отнёс диморфизм и полиморфизм.

В первой части третьего тома Жоффруа обсудил значение аномальных форм, гибридов, домашних животных и культивируемых растений для концепции вида. По сути, все эти материалы он привёл как подтверждающие данное им определение вида (Geoffroy Saint-Hilaire, 1860).

Вторую часть третьего тома Жоффруа посвятил изменчивости, ограниченной типом. Так, он привёл много доводов в пользу утверждения, что видовой тип (type spécifique) не является абсолютно неизменным. Жоффруа обосновывал влияние климата на изменчивость типа как животных, так и растений. По его мнению, изменения ограничены в большинстве случаев узкими пределами, но в некоторых случаях настолько глубоки,

---

[53] «Cet ensemble de traits qui distingue une espèce entre toutes n'est autre que ce qu'on appelle généralement le *type spécifique*» (Geoffroy Saint-Hilaire, 1859, p. 503).

[54] «L'espèce est une collection ou une suite d'individus *caractérisés par un ensemble de traits distinctifs dont la transmission est naturelle, régulière et indéfinie dans l'ordre actuel des choses*» (Geoffroy Saint-Hilaire, 1859, p. 437).

что могут служить основанием для выделения нового вида. Также он описал влияние человеческой деятельности на изменчивость не только домашних животных и культивируемых растений, но и в случае переселения диких существ на новое место. Жоффруа заметил, что в некоторых случаях изменения были значительны (Geoffroy Saint-Hilaire, 1862).

4.3. «Основания биологии» Герберта Спенсера

В год выхода третьего тома «Естественной истории» И. Жоффруа Сент-Илера в Великобритании Г. Спенсер (1820–1903), мыслитель, не имевший систематического образования, составил план «Системы синтетической философии» в десяти томах, который и был им полностью осуществлён. Были написаны «Основные начала», в которых изложены принципы его системы и «Основания» таких наук, как биология, психология, социология и этика.

Исходя из предположения о неуничтожимости материи и постоянства движения, Спенсер сделал вывод, что любые преобразования должны иметь характер перераспределения материи и движения. Их можно свести к двум противоположно направленным процессам, это «эволюция – интеграция материи и сопровождающее её рассеяние движения, а распадение – поглощение движения и сопровождающая его дезинтеграция материи» (Спенсер, 1897, с. 241). Эти процессы действуют в неорганической и органической природах, а также в социуме. Главные характерные черты эволюции – это переход из менее связной формы в более связную и переход из состояния однообразия в состояние разнообразия. Также она представляет собой процесс интеграции и дифференциации. Эволюционный процесс не может идти беспредельно, поскольку рассеяние движения рано или поздно приводит к остановке процесса, точнее, к достижению подвижного равновесия.

Распадение (диссолюция) – процесс, антагонистический эволюции, запускается внешним движением и приводит к дезинтеграции материи. Хотя и эволюция, и распадение действуют одновременно, но можно выделить периоды, в которые заметно преобладание одного из процессов. Поэтому перераспределение материи и движения имеет циклический характер: сначала «утрачивается движение, и от этого происходит концентрация; за тем раньше или позже следует восприятие движения, а из этого происходит дезинтеграция» (Спенсер, 1897, с. 453).

В двухтомнике «Основания биологии» Г. Спенсер изложил своё представление об основных понятиях и структуре биологии. В первой части первого тома под названием «Данные биологии» приведён обзор химического состава живых тел, сделано описание действия различных сил и факторов на вещества, из которых состоят живые тела, что приводит к перераспределению этих веществ, а также обсуждается метаболизм живых существ.

Спенсер ранее определял жизнь как координацию действий, причём «остановка координации есть смерть, а несовершенная координация – болезнь» (Спенсер, 1899а, с. 52). По новому определению «жизнь, это – *непрерывное приноравливание внутренних отношений к внешним*» (Спенсер, 1899а, с. 64), причём под внутренними отношениями он понимал сочетания изменений, под внешними – существование, а под их связью – соответствие.

Для понимания представлений Спенсера важно указать на приводимые им отличия между живой и неживой природой. Во-первых, характерной чертой живых систем является *последовательность* изменений. Во-вторых, характерной чертой живых систем является наличие сравнительно большого количества *одновременных* изменений. В-третьих, органические тела отличаются от неорганических разнородностью своего строения. В-четвёртых, для органических тел характерно подвижное равновесие. Таким образом, различия между живыми и неживыми объектами имеют преимущественно количественный характер. Тем не менее, Спенсер сделал вывод, что «жизнь в её сущности не может быть понята в физико-химических терминах» (Спенсер, 1899а, с. 76). Более того, жизнь вообще не может быть познана, и доступны познанию лишь проявления жизни (Спенсер, 1899а, с. 77).

Как заметил Спенсер, традиционно биология делится на *зоологию* и *ботанику*. Однако это только один из аспектов её подразделения. Если же рассматривать биологию в отношении изучаемых структур, то получаются следующие науки. *Морфология* (анатомия) – «учение о расположении частей, характеризующем взрослый организм» (Спенсер, 1899а, с. 78). *Эмбриология* – учение о последовательных изменениях, «через которые проходит организм во время своего перехода от яйца к развитой форме» (Спенсер, 1899а, с. 79).

Рассматривая биологию в функциональном аспекте, получаем следующие науки: *физиологию*, изучающую телесную деятельность, и *психологию*, изучающую «качественные и количественные изменения инстинктов, чувств, понятий и вообще умственных процессов, которые протекают в существах, обладающих известным умственным развитием, в тех случаях, когда условия их жизни меняются» (Спенсер, 1899а, с. 80). Эти науки разделяются на ряд дисциплин. *Физиологическая химия* – это раздел физиологии, имеющий дело с молекулярными изменениями, происходящими в организмах. *Органическая физика* – это учение о способах «посредством которых силы, зарождающиеся в организме путём химических изменений, превращаются в другие виды энергии и заставляют различные органы исполнять жизненные функции» (Спенсер, 1899а, с. 79). *Объективная психология* – раздел психологии, изучающий функции нервно-мускульного аппарата. *Субъективная психология* – раздел психологии, изучающий чувствования, восприятия, идеи, эмоции.

В аспекте взаимовлияния структур и функций, а также в аспекте явлений генезиса: размножения, наследственности, плодовитости научные

дисциплины ещё не существуют или находятся в зачаточном состоянии. Таким образом, биология не представляет собой законченную науку.

Во второй части первого тома под названием «Индукция биологии» приводятся различные биологические обобщения. Во-первых, все живые существа растут на протяжении определённого периода своей жизни. Однако растут и неорганические агрегаты. По замечанию Спенсера, в отличие от последних, для органических тел существует предел роста. Также Спенсер предположил, что «должна существовать известная зависимость между ростом и организацией. Рассматривая явления жизни, и сами в себе, и в их отношениях к окружающим явлениям, мы убедимся, что, при прочих равных условиях, более крупные агрегаты необходимо должны сопровождаться большей сложностью в строении» (Спенсер, 1899а, с. 89).

Во втором обобщении Спенсер утверждал, что живые существа характеризуются развитием (дифференцировкой), обозначающем «прогресс в строении».

Следующие обобщения касаются соотношения структуры и функции. По утверждению Спенсера, функция предшествует структуре. И структуры, и функции появляются в процессе дифференциации: сначала развиваются главные функции, а затем – второстепенные.

В отношении приспособления Спенсер заметил, что «мы нашли достаточные основания для того, чтобы заключить *a priori*, что приспособительное изменение в строении быстро наталкивается на предел, после которого возможно только медленное дальнейшее приспособление, – чтобы заключить, что, когда изменяющая причина действует только в течение короткого времени, производимое ею изменение мимолетно, – чтобы заключить, что изменяющая причина, даже действуя на многие поколения, может сделать немного для создания постоянного видоизменения в органическом равновесии данной силы, и чтобы заключить, наконец, что, по прекращении подобной причины, её следствия сделаются незаметными, по мере нарождения ряда новых поколений» (Спенсер, 1899а, с. 146–147).

Также в этой части Спенсер сделал обзор проблем индивидности, наследственности, изменчивости, распределения и классификации организмов.

В третьей части первого тома под названием «Эволюция жизни» он сопоставил гипотезу специального творения и гипотезу эволюции в качестве причин существующего разнообразия живых существ. Спенсер заключил, что гипотеза специального творения в фактическом и логическом отношении не состоятельна и не удовлетворяет ни интеллектуальным, ни моральным требованиям (Спенсер, 1899а, с. 258). В противоположность гипотезе специального творения гипотеза эволюции вполне состоятельна, и в её пользу он привёл аргументы из таких областей биологии, как классификация, эмбриология, морфология, распространение организмов. Надо заметить, что в то время не было представления, что гипотез эволюции

может быть несколько[55]. Поэтому Спенсер все аргументы рассматривал в контексте противопоставления указанных двух гипотез, соответственно, резюмировал, что все аргументы подкрепляют гипотезу эволюции.

Эволюционные факторы и закономерности Спенсер производил из общих законов. Так, из закона неустойчивости однородного он выводил тенденцию к увеличению разнородности, как для организмов, так и для видов и надвидовых таксонов. Обеспечивается эта тенденция различными силами, побуждающими организмы к усложнению (Спенсер, 1899а, с. 304). Из тенденции перераспределения материи и движения к достижению подвижного равновесия Спенсер вывел, что эволюционные преобразования должны стремиться к равновесию: «в каждом виде на протяжении всего геологического времени происходит постоянное исправление равновесия, которое постоянно нарушается изменением условий; всякий прогресс в разнородности состоит в присоединении структурного изменения, вызванного новым уравновешиванием, к структурным изменениям, вызванным прежними уравновешиваниями» (Спенсер, 1899а, с. 306).

По мнению Спенсера имеются прямой и косвенный способы уравновешивания. Прямой способ – это *приспособление*, которое заключается в том, что «во всех организмах происходят некоторые изменения функций и структуры, которые непосредственно следуют за изменениями в действующих силах – внутренние изменения, которыми уравновешиваются внешние изменения, и равновесие постоянно восстановляется. Восстановление равновесия, часто завершающееся в индивидууме, может продолжаться в последующих поколениях, пока не будет окончательно выработана структура, приспособленная к изменённым условиям» (Спенсер, 1899а, с. 310).

Косвенный способ уравновешивания – это *переживание наиболее приспособленного*, когда в условиях действия новой внешней силы уравновешивание достигается «путём постоянной гибели особей мало способных сохранять своё равновесие в присутствии этой новой силы, может в конце концов со временем образоваться изменённый тип, находящийся в полном равновесии с изменёнными условиями» (Спенсер, 1899а, с. 311). По утверждению Спенсера косвенное уравновешивание способно привести к результатам, которые недостижимы при прямом уравновешивании.

В четвёртой части (второй том) под названием «Морфологическая эволюция (Morphological development)» Спенсер дал обзор морфологического строения растений и животных в контексте эволюционных представлений. Он проанализировал тенденции к увеличению разнородности и агрегированности живых существ, симметричность их строения. По мнению Спенсера «органическая форма определяется распределением сил и

---

[55] Да и в наше время наиболее распространено это же представление, что существует только одна «истинная» теория эволюции, а другие эволюционные версии могут быть только ошибочными.

приближением в каждом отдельном случае к уравновешению внутренних действий внешними» (Спенсер, 1899б, с. 86).

Пятая часть под названием «Физиологическая эволюция (Physiological development)» посвящена различным проблемам физиологии, понимаемой Спенсером очень широко. По его мнению, начальной причиной физиологической дифференциации является различие условий, в которых оказываются части организма. В первую очередь это различие условий обуславливает дифференциацию тела на внутренние и наружные части. Вторичную дифференциацию внешних частей на разные органы обуславливает также различие условий и действующих сил. Внутренние части дифференцируются благодаря другим причинам. Так, «животные, или, по крайней мере, те из них, которые принимают пищу вовнутрь, подлежат действию другого рода сил, стремящихся нарушить первоначальную однородность внутренних частей. Пища представляет постороннее тело, действующее на внутренние части животного, как действует тело окружающей среды на внешние части животного, с которыми оно вступает в соприкосновение, ибо она буквально есть часть окружающей среды, которая, будучи проглочена, становится причиной внутренних дифференциаций, совершенно так же, как остальная окружающая среда является причиною наружных дифференциаций» (Спенсер, 1899б, с. 224).

В шестой заключительной части под названием «Законы размножения (Laws of multiplication)» обсуждаются различные проблемы, связанные с воспроизводством организмов. Спенсер отметил, что численность того или иного вида обусловлена балансом между плодовитостью и смертностью, которые, по сути, выступают в качестве антагонистических сил. Также существует и другой антагонизм – между способностью индивида к самосохранению и способностью воспроизводства, т.е. между «способностью сохранения индивидуальной жизни и способностью сохранения вида. Эти силы должны изменяться в обратном отношении. Когда, вследствие низкой степени организации, способность бороться с внешними опасностями ничтожно развита, большая плодовитость должна вознаграждать обуславливаемую несовершенством организации значительную смертность: иначе раса должна вымереть. Когда же, наоборот, вследствие более высокой одарённости, способность к самосохранению бывает значительнее, то необходимо, чтобы, соответственно ей, плодовитость была менее значительной» (Спенсер, 1899б, с. 242).

Этому антагонизму Спенсер придал более широкое значение, включающее эволюционное изменение особей. С данной точки зрения «прогресс в величине, сложности, или активности организмов предполагает регресс плодовитости, и, наоборот, прогресс плодовитости предполагает регресс в величине, сложности и активности» (Спенсер, 1899б, с. 247). Позже в контексте синтетической теории эволюции эти разнонаправленные процессы были представлены как *K*- и *r*-стратегии отбора, разумеется, без ссылки на идеи Спенсера (Pianka, 1970).

Следует подчеркнуть, что в основе представлений Спенсера лежит дуалистичность: все явления им рассматриваются как обусловленные двумя антагонистическими силами. С этой позиции он интерпретирует различные стороны воспроизводства. Так, Спенсер видел антагонизм между ростом и бесполым размножением, между ростом и половым размножением, между развитием и размножением, между физиологическими затратами организма и размножением. В соответствии с принципом дуалистичности он подразделял и биологию на разные дисциплины.

Идеи Спенсера лежат в основе концепции глобального эволюционизма и концепции иерархической организации материи (Евдокимов, 2003).

4.4. Биологические программы германских исследователей

В Германии в первой трети XX столетия было опубликовано значительное количество обобщающих и теоретических работ в области науки о живом[56]. Эти работы отражают разнообразие мировоззрений их авторов. Я остановлюсь на работах нескольких исследователей, отражающих поляризацию идей.

Эрнст Геккель (1834–1919), зоолог, плодотворно исследовавший радиолярий, губок, медуз, глубоководных рыб. Написал обобщающую работу по морфологии. Увлёкся эволюционной идеей и написал много книг в этой области. Однако его произведения не отличались логической строгостью и последовательностью. Он не только широко использовал гипотетические элементы для реконструкции предковых и промежуточных форм, но и вводил понятия, не отражающие реальность. Геккель ввёл много новых терминов, значительная часть из которых широко применяется в настоящее время. Личная трагедия повлияла на его мировоззрение, посеяв в нём пессимизм, что не способствовало объективному анализу философских оснований биологии.

Геккель активно разрабатывал монистическую философию, которую он противопоставлял дуалистической философии (Haeckel, 1905a). По его представлению высшим законом природы является *закон субстанции*, который включает закон сохранения (постоянства) материи и закон сохранения силы (постоянства энергии), поскольку «*материя* (наполняющее пространство вещество) и *энергия* (движущая сила) это лишь два нераздельных атрибута одной субстанции» (Геккель, 1906, с. 227). Поскольку закон субстанции должен быть распространён на явления, которые рассматриваются как принадлежащие к области духа, то Геккель считал, что науки о духе представляют собой лишь часть всеобъемлющей науки о природе.

[56] Надо заметить, что до Второй мировой войны Германия занимала лидирующие позиции практически во всех областях естествознания.

С монистической точки зрения Геккель рассматривал мир бесконечным в пространстве и времени, заполненным веществом, находящимся в непрерывном периодическом движении и изменении. Отрицая начало вселенной, он считал неверным представление о тепловой смерти вселенной, т.е. о её конце. Геккель интерпретировал появление и развитие жизни на Земле как эпизод в изменении вселенной, и он не видел принципиальных различий между неживой и живой природами. Геккель рассматривал человеческую историю как полностью обусловленную биологическими причинами.

В книге «Чудеса жизни» Геккель дал целостный очерк своих биологических представлений. По его мнению, знание – это физиологический процесс, порождаемый частью человеческого мозга, для которой Геккель предложил название фронема (Phronema). Этот процесс заключается в комбинации представлений, источником которых являются сигналы чувственных центров. Исходя из этого Геккель сделал вывод, что все знания имеют эмпирический характер (Haeckel, 1905b). Возможно, на этом основании он не отличал результаты, действительно полученные опытным путём, от фантазий, заполнявших пробелы в знаниях.

Геккель не дал определения жизни. Он рассматривал биологию как науку, которая изучает организмы (Haeckel, 1905b, p. 27). По представлению Геккеля явления жизни – это функция плазмы, которая подчиняется общим законам физики и химии. Регулярность жизненных процессов является результатом эволюции, а наследственность и адаптация обусловлены законом субстанции. Воспроизводство является механическим следствием роста индивидов. Ощущение является свойством субстанции, присущим и неорганическим телам. Основываясь на этих посылках, Геккель рассматривал *монизм* и *гилозоизм* как синонимы (Haeckel, 1905b, p. 86).

В качестве материальной основы жизни Геккель рассматривал *плазму*. Ему не понравился термин *протоплазма*, введённый Г. Молем в 1846 году для обозначения содержимого клеток. Также Геккель считал, что память является свойством живого вещества, поэтому носителями наследственности являются плазменные молекулы – *пластидулы*. Он считал, что плазма монер является гомогенной, поэтому не видел необходимости в предположении, что носителями наследственности должны быть какие-то особые молекулы. Согласно представлениям Геккеля единицами жизни являются *клетки*, которые следует рассматривать как индивиды низшей ступени. Следующую ступень индивидности представляют особи животных и побеги растений, а высшую ступень – кормусы растений и колониальные животные (Haeckel, 1905b).

Большая глава этой книги посвящена морфологическому описанию биологических индивидов. Геккель привёл различные типы симметрии и наметил подход к описанию красоты живых форм. Отдельные главы посвящены вопросам питания, воспроизводства, движения, ощущения, пси-

хике и разуму, происхождению жизни, эволюции жизни, значению жизни, морали, критике дуалистической философии, защите монистической философии.

Геккель детально прорабатывал дисциплинарную структуру биологии. В раннем варианте было три главных подразделения биологии (рис. 4). Затем он предложил вариант, в котором было четыре главных раздела: протистология, ботаника, зоология и антропология (Haeckel, 1905b). Каждая из этих областей делилась на морфологию (науку о формах) и физиологию (науку о функциях). Морфология в свою очередь делилась на анатомию и биогению. Анатомия делилась на тектологию (науку о структурах) и проморфологию (науку о фундаментальных формах). Биогения (наука об эволюции организмов) делилась на онтогению и филогению. Поздразделения физиологии уже получаются не строго дихотомически; основные разделы – это эргология (физиология действий), психология, перилогия (физиология отношений), хорология (биологическая география) и экология (биономия). Более подробно структура биологии в представлении Геккеля показана на рис. 5.

Иоганн Рейнке первым употребил термин *теоретическая биология* для того, чтобы дифференцировать биологию, основанную на концепциях и теориях, от эмпирической биологии. Для понимания его идей сначала следует кратко изложить содержание его работы «Die Welt als Tat. Umrisse einer Weltansicht auf naturwissenschaftlicher Grundlage», в которой дано его представление о мире в целом (Reinke, 1903). В первом разделе «Субъект и объект естествознания» Рейнке обсудил некоторые эпистемологические и онтологические вопросы. Так, отношения между вещами и представлениями, обсуждавшиеся в то время в русле кантовских представлений, он биологизировал: «Связующее звено между вещами как явлениями и вещами самими по себе – это приспособление наших познавательных органов восприятия и правильного представления этой вещи»[57]. Рейнке обсудил значение понятий времени и пространства, причинности и случайности, интеллекта, целесообразности для естествознания, а также влияние представлений об истинности и фантазии на мировоззрение (Reinke, 1903).

Во втором разделе Рейнке описал мировую сцену (Солнце, Землю), на которой разворачивается жизнь, и дал краткую палеонтологическую историю жизни на Земле. Он обсудил применение понятий материи, силы и направленности (Stoff, Kraft und Richtung) в естествознании. По утверждению Рейнке принцип направленности имеет фундаментальное значение, поскольку он определяет необратимость процессов в природе (Reinke, 1903).

[57] «Das Bindeglied zwischen den Dingen als Erscheinung und den Dingen an sich ist die Anpassung unseres Erkenntnisorgans an die Wahrnehmung und richtige Auffassung dieser Dinge» (Reinke, 1903, S. 32).

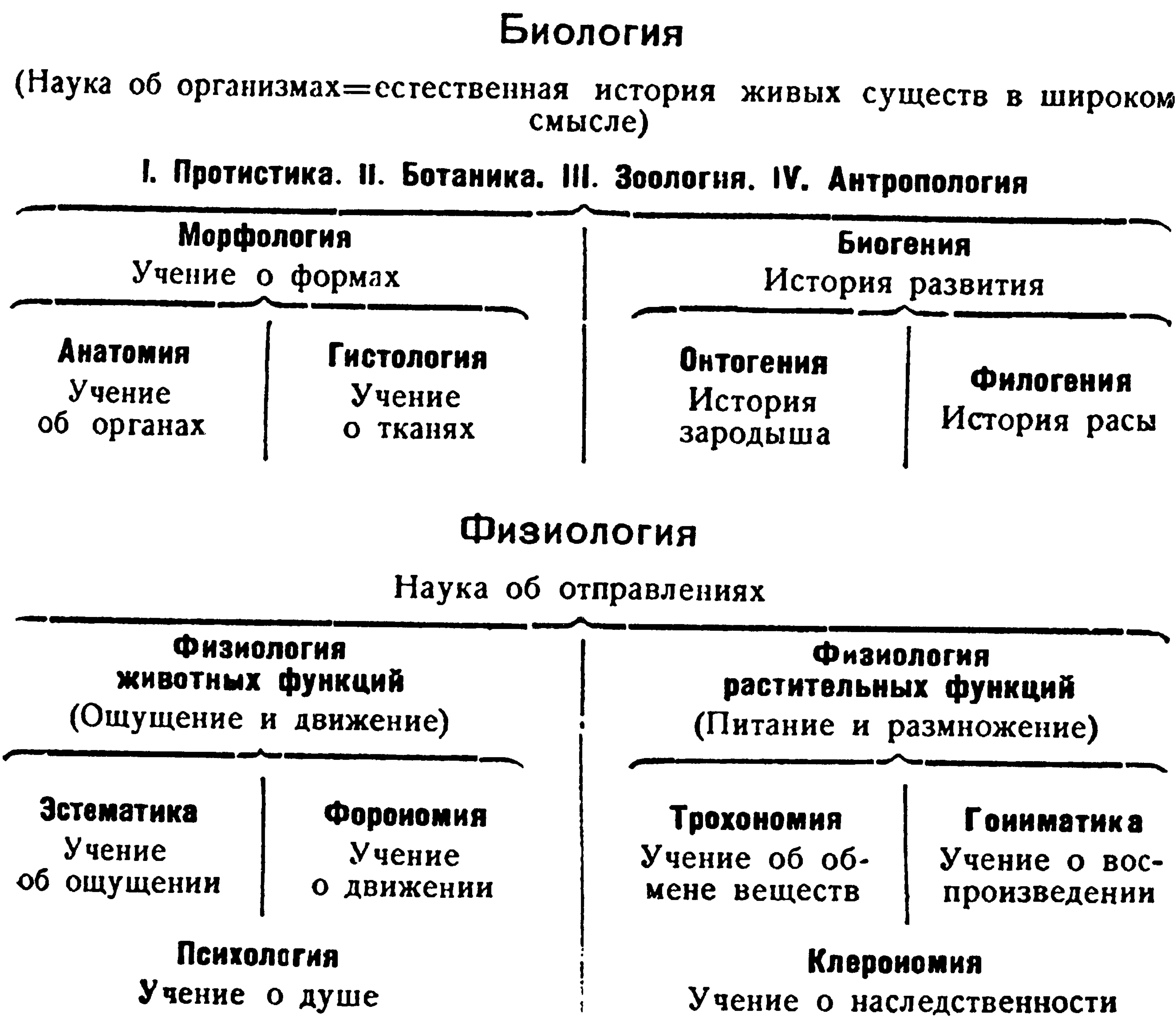


Рис. 4. Ранняя версия деления биологии на подразделы (по: Геккель, 1937, с. 163).

В третьем разделе, который переведён на русский язык, Рейнке высказал свои соображения о сущности жизни. По его мнению проблема сущности жизни должна решаться физиологией. Рейнке отрицал существование особой жизненной силы и специального живого вещества. Он считал, что проблема сущности жизни пока не разрешена и будет разрешена очень нескоро (Рейнке, 1903, с. 3). Для объяснения устройства и функционирования живых существ Рейнке привлёк концепцию доминант[58]. По его мнению, из целесообразного и разумного действия доминант следует, что организмы существуют благодаря трансцендентному космическому разуму (transzendenten Intelligenz, kosmische Vernunft), ведущему себя аналогично человеческому разуму (Reinke, 1903, S. 292).

Последние два раздела посвящены критике дарвинизма и монизма.

[58] См. раздел 2.3.

BIOLOGY = THE SCIENCE OF LIFE

I. Protistology = the science of single cells—unicellular organisms.
II. Botany = the science of plants—tissue plants (metaphyta).
III. Zoology = the science of animals—tissue animals (metazoa).
IV. Anthropology = the science of man—speaking primates.

} The four chief branches of systematic biology.

A. MORPHOLOGY = THE SCIENCE OF FORMS. Anatomy and biogeny of organisms		B. PHYSIOLOGY = THE SCIENCE OF FUNCTIONS. Physics and chemistry of the organism.	
A I. ANATOMY. The science of structure. 1. TECTOLOGY. The science of structure. Cytology, science of cells. Histology, science of tissues. Organology, science of organs. Blastology, science of persons. Kormology, science of trunks. —— 2. PROMORPHOLOGY. The science of fundamental forms. Knowledge of the geometrical ideal forms (mathematically definable) in relation to the concrete real form of the individual.	A II. BIOGENY. The science of development. 3. PHYLOGENY. Stem history. Paleontology and genealogy. Transformism or theory of descent. Natural classification. —— 4. ONTOGENY. 4*a*. Embryology. (Development within the fœtal membranes.) 4*b*. Metamorphology. (Modifications of the organism after fœtal life.)	B I. ERGOLOGY. Physiology of work. 5. Vegetal ergology. Physiology of the vegetative functions. 5*a*. Trophonomy. The science of metabolism. 5*b*. Gonimatology. The science of reproduction. —— 6. Animal ergology. 6*a*. Phoronomy. The science of movement. 6*b*. Sensonomy. The science of sensation. 6*c*. Psychology.	B II. PERILOGY. Physiology of relations. 7. Chorology. The science of distribution. Biological geography and topography. The science of migrations. —— 8. ŒCOLOGY. (or bionomy, or ethology). The science of domestic life. Biological economy. Relations of the organism to the environment, and to other organisms with which it lives.

Рис. 5. Поздняя версия деления биологии на подразделы (по: Haeckel, 1905b, p. 96)

По утверждению Рейнке объектом теоретической биологии являются результаты эмпирической биологии, поэтому теоретическая биология должна представить собой обширный труд, непосильный одному человеку. Таким образом, Рейнке в своём труде может предложить только введение в теоретическую биологию, т.е. изложить основания теоретической биологии (Reinke, 1901).

В первом разделе своей книги Рейнке изложил философские основания биологии. По его мнению границы между наукой и философией расплывчаты, однако у них разные цели и их пути расходятся. Тем не менее биология должна иметь связь с философией, поскольку она не может обойтись без многих философских понятий, например, силы, причинности, цели. Рейнке сформулировал следующие основные проблемы биологии (Reinke, 1901).

Клеточная проблема. Так, клетка представляет собой элемент, из которых сложены растения и животные, и в тоже время свободноживущие клетки представляют собой полноценные организмы. С одной стороны, исходя из функций клеток, можно объяснить функции тканей и организма в целом. С другой стороны, объясняя функции организмов, мы доходим до клеток, т.е. получается, что клетки сконструированы в соответствии с требованиями высших организмов.

Проблема формы. Организмы поддерживают свою форму в обмене веществ, и из яйца развивается организм с определённой формой.

Проблема необходимости. Проблема объяснения биологических явлений в контексте действующих и финальных причин.

Проблема сил. Жизненные процессы обусловлены действием сил, которые подчиняются законам сохранения, поэтому анализ явлений должен основываться на энергетической точке зрения.

Психическая проблема. Признавая наличие психики у человека, мы должны признать её у зиготы, из которой развивается человек, и у первичного одноклеточного организма, от которого произошли все остальные существа.

Виталистическая проблема. Это частный случай проблемы сил, возникающий в явлениях эволюции, адаптации, наследственности, саморегуляции. Достаточно ли принципов физики и химии для объяснения этих явлений?

Проблема происхождения (Abstammung). Эта проблема включает проблемы развития (Entwickelung) и разнообразия. Это самая сложная проблема, так или иначе затрагивающая все остальные проблемы.

По утверждению Рейнке слово *жизнь* обозначает общую концепцию, включающую огромное разнообразие явлений, фундаментально отличающих от неорганических явлений. По мнению Рейнке, к исследовательской области теоретической биологии следует относить не только питание, эволюцию, наследственность, адаптацию, но и сознание. У теоретической биологии двойная задача: сначала вычленить элементарные жизненные

процессы, а затем описать взаимосвязь этих процессов друг с другом и общими принципами природы (Reinke, 1901, S. 36). Организм следует представлять как единство формы и функционирования (Arbeit, Arbeitsleistung), поэтому морфология и физиология должны быть связаны друг с другом.

Анализируя противопоставление материализма и витализма, Рейнке считал, что основная ошибка витализма в постулировании жизненной силы, трактуемой как энергия. Однако многие жизненные процессы не могут быть объяснены с энергетических позиций. Также организмам присуща целесообразность, которая отсутствует у неорганических тел. Поэтому необходимо жизненные явления объяснять с помощью жизненного принципа, но он должен рассматриваться не как сила, а как символическое выражение сложного механизма, включающего функции, энергетику, раздражительность клеток, наследственность, адаптацию, восприятие, сознание, мышление, поскольку всем им присуща целесообразность (Reinke, 1901, S. 55–56). Таким образом, по мнению Рейнке, объяснение биологических явлений должно основываться на двух фундаментах: принципе энергии и жизненном принципе.

Во втором разделе своей книги Рейнке обсудил применение понятий причинности и финальности (Causalität und Finalität), адаптации для объяснения жизненных явлений.

Третий раздел книги Рейнке посвящён действующим силам и законам в организмах. В первую очередь Рейнке проанализировал применение понятий *сила*, *энергия* и *материя* в биологии. В частности, он под силой понимал способность действовать, а под энергией – способность выполнять механическую работу (Reinke, 1901, S. 143). По его мнению, *биологический закон* представляет собой выражение для обозначения упорядоченной последовательности процессов (Vorgängen) в организме (Reinke, 1901, S. 153). По утверждению Рейнке, общие законы природы справедливы как для неорганической, так и для органической природы. Однако наряду с общими физико-химическими законами в организме действуют и фундаментальные биологические законы, например, закон эволюции, закон самосохранения, закон гармонии части и функции.

Особое значение для объяснения жизненных явлений имеет понятие *гештальта*, обозначающего сохранение формы при постоянной замене вещества, и *организации*, обеспечивающей гармоничную координацию органов и их функций. Сущность организации находится в специфической структуре организма и специфических движениях, вызываемых этой структурой с помощью подчинённых ей сил (Reinke, 1901, S. 164). Эта специфическая структура, по мнению Рейнке, имеет механический характер: «доказательство механической структуры и работы в организме для прогресса теоретической биологии имеет огромное значение. *Декарт* первым провозгласил это. Важность этого параллелизма не может изменить то обстоятельство, что отсутствует *тождество* между машинами и орга-

низмами и что *аналогия* является ограниченной. Где она заканчивается, до такой степени ясно, что кажется почти излишним указать на различия между машиной и организмом, чтобы подчеркнуть, что организм в своём удивительном качестве даже превосходит самую сложную машину»[59]. Рейнке подчеркнул, что даже следует говорить об *общем законе машинной структуры организмов*. Однако деятельность организмов нельзя полностью объяснить с механической точки зрения, поэтому Рейнке ввёл концепцию доминант, по его мнению, в качестве альтернативы виталистическому объяснению. С этой точки зрения он объяснял инстинкты и бессознательную умственную деятельность.

Четвёртый раздел книги Рейнке посвящён клетке как элементарному организму.

В пятом разделе своей книги Рейнке обсудил общие проблемы, касающиеся происхождения (Abstammung) организмов. Он затронул вопросы воспроизводства, развития, наследственности, сексуальности (Sexualität), морфологии оплодотворения, разнообразия организмов, основания филогенетических реконструкций, трансмутации видов. В качестве причин, обуславливающих появление новых форм Рейнке назвал изменчивость, приспособленность, скрещивание и отбор.

По мнению Рейнке, свойства организма взаимосвязаны так, что состояние организма может быть описано как *морфологическое равновесие* (morphologische Gleichgewicht). Это равновесие является динамическим, стабильно в первичных признаках и лабильно во вторичных. Морфологическое равновесие может испытывать «потрясения» (Erschütterungen), вызываемые внутренними и внешними причинами.

Шестой раздел книги Рейнке посвящён волюнтаризму и механико-психической концепции жизни. Основной проблемой психологии того времени было установление способа взаимоотношения души и тела, для решения которой предлагалось несколько версий. Рейнке отверг концепцию психофизического параллелизма, так как она раскалывает живой мир на две части. Он придерживался концепции причинной сети. По мнению Рейнке, психические явления – это естественные явления, следовательно, можно утверждать общность причин как для психических, так и для физических явлений. Причинная связь между психическим и телесным внутри организма, по утверждению Рейнке, обеспечивается доминантами. Отрицая существование жизненной силы, Рейнке не видел существенных

---

[59] «der Nachweis maschineller Structur und Arbeit im Organismus ist für den Fortschritt der theoretischen Biologie von der grössten Bedeutung geworden. *Descartes* hat ihn zuerst ausgesprochen. An der Wichtigkeit dieses Parallelismus kann auch der Umstand nichts ändern, dass keine *Identität* zwischen Maschinen und Organismen vorliegt und dass die *Analogie* nur eine beschränkte ist. Wo sie endigt, ist so deutlich, dass es fast überflüssig erscheint, auf die Verschiedenheiten zwischen einer Maschine und einem Organismus hinzuweisen, hervorzuheben, dass der Organismus in seiner bewundernswerthen Beschaffenheit auch über die kunstvollste Maschine weit hinausrag» (Reinke, 1901, S. 165–166).

различий между живыми и неживыми объектами и считал, что внутри последних действуют и психические силы (Reinke, 1901, S. 576).

В этом же разделе Рейнке обсудил представления разных философов о воле и возможность применения концепции доминант для объяснения волевых актов.

Ганс Дриш (1867–1941), осмысляя свои экспериментальные исследования в эмбриологии, пришёл к выводу о невозможности механистического объяснения онтогенеза. Помимо работ по виталистическому объяснению онтогенеза, он написал много книг по теории и философии биологии, а также по психологии и философии. Я остановлюсь только на тех его идеях, которые касаются его видения биологии в целом.

Дриш отверг претензию на постановку проблемы жизни как химико-физической проблемы. По его мнению автономность жизни может быть обоснована только виталистически. Наиболее важной проблемой биологии он считал проблему формы. С этой точки зрения морфология должна рассматриваться как самая важная биологическая дисциплина. За ней следуют систематика, описывающая сходство и различие форм, и физиология, изучающая функции органов, взаимодействие сил и метаболизм в органах и клетках. Эти дисциплины, по его мнению, формируют ядро биологии (Driesch, 1893).

Рассматривая биологию как науку о жизни, Дриш принципиально отказывался дать определение жизни. Он считал, что такое определение возможно дать в конце научного исследования, а не в его начале. Также он не разделял проблему жизни и проблему живого существа[60]. Дриш дал следующее определение организма: «организм – это конкретное тело, устроенное в соответствии с типической комбинацией конкретных и различающихся частей»[61]. По мнению Дриша, характерными особенностями живых тел являются форма, обмен веществ, способность к движению.

По представлению Дриша форму необходимо исследовать в индивидуальном развитии, т.е. форма должна рассматриваться как процесс. Соответственно, наука, имеющая дело с законами органических форм, должна обозначаться как *морфогенез* или как *физиология морфогенеза* (Driesch, 1908, p. 20). Подразделениями этой науки являются физиология развития, физиология регенерации, физиология метаболизма, физиология наследственности.

Австрийский зоолог П. Каммерер (1880–1926), проводивший эксперименты по обоснованию ламарковской теории наследственности, во время Первой мировой войны написал книгу под названием «Allgemeine

---

[60] «Biology is the science of life. Practically, all of you know what a living being is, and therefore it is not necessary to formulate a definition of life, which, at the beginning of our studies, would be either provisional and incomplete, or else dogmatic. In some respects, indeed, a definition should rather be the end of a science than its opening» (Driesch, 1908, p. 10).

[61] «The organism is a specific body, built up by a typical combination of specific and different parts» (Driesch, 1908, p. 25).

Biologie». Со второго издания был сделан русский перевод (Каммерер, 1925). Каммерер привёл три значения понятия *биология*.

Во-первых, биология как «учение о жизненных привычках животных и растений: их образ жизни, питание, движения, размножение» (Каммерер, 1925, с. 2). Он отметил, что это значение является устаревшим и уже в его время данные явления исследуются в рамках таких наук, как экология и этология, для которых Каммерер предложил общее название *биономия*.

Во-вторых, биология как учение о живых естественных телах, т.е. о том, что является предметом исследования зоологии и ботаники. Для этих наук Каммерер также предложил общее название *бионтология*.

Наконец, в-третьих, по мнению Каммерера, корректное содержание понятия *биология* должно сводиться к «*учению о проявлениях жизни* (раздражимости, подвижности, обмену веществ, размножению)» (Каммерер, 1925, с. 2). Он отметил, что понятие биологии необходимо отделять от понятия физиологии – дисциплины, занимающейся специальным изучением жизненных проявлений. Так, «физиология изучает только отправления (функции) и притом у отдельных жизненных орудий (органов, аппаратов и систем органов). Биология рассматривает деятельность частей тела в связи с его общей конструкцией. Она охватывает не одно учение о жизненных проявлениях (физиологию), а вместе с тем и учение о жизненных формах (морфологию), – она представляет *жизненные явления во всей их совокупности*» (Каммерер, 1925, с. 3). Сам Каммерер придерживался последнего значения понятия биологии, однако он не привёл определения жизни.

С его точки зрения задачей общей биологии должно быть исследование таких явлений, которые свойственны наибольшему количеству живых существ. Соответственно, такие факты способствуют наиболее широким обобщениям. В отличие от бионтологии, в которой внимание фокусируется на носителе различных свойств – *особи*, в общей биологии «на первом плане – морфологическое, физиологическое или этологическое понятие, *биологический закон*, а отдельный объект приводится лишь в качестве примера» (Каммерер, 1925, с. 4). Описанию этих отдельных свойств Каммерер посвятил такие разделы своей книги, как Возбудимость (Раздражимость), Подвижность, Обмен веществ (Метаболизм), Рост (Онтогенез), Развитие (Эмбриогенез), Воспроизводство и размножение (Репродукция), Наследственность, Происхождение (Филогенез).

Также следует отметить, что Каммерер придерживался механического представления жизни, т.е. он считал, что жизненные явления представляют собой очень сложные физико-химические явления. Для объяснения жизненных явлений достаточно познания действующих причин и условий (Каммерер, 1925).

Немецкий биолог и психолог Р. Эренберг (1884–1969) много усилий отдал проблемам философии биологии. Одна из его книг по этой проблеме посвящена теоретической биологии (Ehrenberg, 1923). Эренберг заметил,

что название «Теоретическая биология» употребляется в двух смыслах. Во-первых, целью таких исследований может быть выявление теоретических элементов, используемых в биологических представлениях и концепциях. Исследования также включают философское упорядочивание таких элементов, выяснение их заимствования из других наук, выявление общих принципов познания. В целом, такая теоретическая биология должна быть аналогичной теоретической физике или химии (Ehrenberg, 1923).

Другая версия теоретической биологии представлена в сочинениях, называющихся «Общая биология», но нацеленных на поиск общего, присущего отдельным биологическим явлениям. В этом случае предполагается, что путём сравнения как можно большего количества биологических явлений возможно придти к искомой теории.

Задачей теоретической биологии должна быть формулировка основных законов, однако не следует требовать от теории жизни, чтобы из неё вытекала необходимость появления рода *Homo* (Ehrenberg, 1923, S. 2–3). Многие биологические проблемы не решены. В частности, поскольку жизнь возникла и развивалась на Земле, следовательно, она имеет историю. Тогда, по мнению Эренберга, истинной проблемой биологии должна быть проблема носителя истории (Problem der Geschichtsträger). Поскольку жизнь заканчивается смертью, то биологический основной закон – это закон необходимости смерти (Ehrenberg, 1923, S. 5). По мнению Эренберга, этот закон является биологическим аналогом закона энтропии. Этот закон является исходным пунктом и не требует обоснования. Применимость этого закона он обсудил в главе «Смерть и клеточное деление (Tod und Zellteilung)». По заключению Эренберга проблема смерти, как и проблема деления клеток, в конечном счёте, является химической проблемой (Ehrenberg, 1923, S. 45). Различные проблемы химического субстрата жизни он обсудил в главах «Энзим и процесс (Enzym und Ablauf)», «Старение, рост и клеточная экскреция (Altern, Wachstum und celluläre Excretion)», «Ассимиляция и автономия (Assimilation und Autonomie)», «Иммунитет и индивидуальность (Immunität und Individualität)», «Конституция и предрасположение (Konstitution und Disposition)».

Меньшую часть своей книги Эренберг посвятил другим проблемам. Так, в главе «Морфогенез и наследование (Formbildung und Vererbung)» обсуждалась проблема формы и её наследования. По мнению Эренберга витализм вряд ли способен прояснить эти проблемы, причём большинство проблем можно объяснить в химическом контексте обмена веществ. В главе «Индивид и вид (Individuum und Art)» им рассматривались проблемы разнообразия живых форм. Эренберг подчеркнул, что теория жизни не в состоянии решить вопрос о происхождении жизни и её космическом смысле, о формировании отдельных форм жизни и о необходимости их преобразования.

В главе «Мозг и сознание (Gehirn und Bewußtsein)» Эренберг заметил, что обе версии: сознание есть функция мозга и мозг есть инструмент души –

являются примитивными и наивными. Он заключил, что на основании имеющихся данных сделать выбор в пользу одной из версий невозможно.

Немецкий зоолог М. Гартман (1876–1962) опубликовал много работ, посвящённых философии биологии и естествознания. Его работа «Общая биология» с подзаголовком «Введение в учение о жизни» переведена на русский язык.

Гартман заметил, что в методологическом отношении биология включает две группы принципов: во-первых, исключительно применяемые в других естественных науках и, во-вторых, применяемые в гуманитарных науках – истории и психологии. Он рассматривал биологию как идиографически-историческую науку, но имеющую сильную номотетическую составляющую. Гартман определил биологию как «*учение о жизни в самом широком смысле*, точнее, как *учение о процессах, которые происходят в живых телах*» (Гартман, 1936, с. 20). С это точки зрения жизнь характеризуется процессами особого рода, при прекращении которых прекращается и жизнь. Непрерывный поток веществ, в отличие от неорганических систем, для которых характерно стационарное равновесие, создаёт в живых телах *динамическое равновесие*, или *стационарный процесс*. По мнению Гартмана «три группы процессов – *обмен веществ и энергией, явления раздражения и смена формы* – охватывают вместе все процессы жизни и характеризуют всякую жизнь» (Гартман, 1936, с. 21). Под сменой формы он понимал онто- и филогенетическое развитие.

Единственным признаком, по мнению Гартмана, позволяющим отличить живые системы от неживых, является клеточное строение живых систем. С этой точки зрения общую биологию можно рассматривать, главным образом, как учение о жизни клеток, поскольку все основные процессы можно свести к клеточным явлениям. Поэтому первую главу своей книги Гартман посвятил клетке как основному элементу жизни. Во второй главе под названием «Статика» Гартман описал различные клеточные органеллы, обладающие постоянной формой.

Глава «Динамика» посвящена описанию различных типов движения, как одноклеточных, так и многоклеточных организмов. Четвёртая глава посвящена обмену веществ.

В пятой главе «Смена формы» Гартманом описаны явления, относящиеся к размножению, наследственности, физиологии развития (онтогенезу) и эволюции. Шестая глава посвящена описанию явлений раздражения у растений и животных.

Немецкий биолог и философ Я. Икскюль (1864–1944) вёл практические исследования в области физиологии. Он написал книгу по теоретической биологии, которую основывал на кантовской философии. Поскольку в кантовской философии пространство и время интерпретируются как формы чувственного созерцания, необходимые для описания каждого опыта, то Икскюль первую главу своей книги посвятил именно пространству. С его точки зрения представление о пространстве формируется

некоторыми органами чувств и мускульной активностью, которые определяют положение тела в пространстве. Икскюль подчёркивал, что «Только те качества, которые сопровождают наши собственные движения, совершенно не зависят от внешнего мира, и, следовательно, от любого внешнего опыта. Именно эти качества, и особенно знаки направления, они имеют пространство в качестве их необходимой формы. На этой основе, мы можем разработать всю теорию пространства без помощи внешнего опыта; и так как все остальные качества приходят прямо или косвенно в связи с пространством, мы можем сказать, что пространство предшествует всему опыту как форма интуиции, общей для всего опыта, и что законы, регулирующие его, которые мы исследуем через внутренние опыты нашей собственного движения, существовали априори в этом отношении во всей их полноте»[62]. Таким образом, по утверждению Икскюля, пространство является одним из существенных компонентов организации живых тел.

С этой точки зрения все вещи воспринимаются с помощью зрения и осязания как препятствия. Локализация различных вещей как препятствий необходима при перемещения собственного тела в пространстве, чтобы избежать травм (Uexküll, 1926). Представление о силе основывается на ощущении, связанном с движением наших мышц. Мышечное ощущение стало рассматриваться как причина движения конечностей, а затем – как причина движений вообще. Степень мускульного напряжения стала интерпретироваться как мера силы, а объекту была приписана собственная противоположно направленная сила, которую необходимо преодолеть. Таким образом, непространственное качество стало описываться в контексте пространственной деятельности, что породило значительные трудности физических концепций. Решение проблемы заключалось в понимании, что только движение может быть причиной движения и переход от понятия силы к понятию энергии (Uexküll, 1926, p. 47–48).

Вторая глава посвящена времени. По мнению Икскюля основой для представления времени служат ритмические процессы в организме.

В третьей главе Икскюль проанализировал содержание качеств, формы которых по его мнению априорны и предшествуют опыту. При конструировании мира мы с помощью субъективных качеств строим объективный мир, т.е. наши ощущения рассматриваются как свойства вещей (Uexküll, 1926, p. 77). С этой точки зрения мы не в состоянии исследовать

[62] «Only those qualities which accompany our own movements are quite independent of the outside world, and hence of any external experience. It is just these qualities, and more especially the direction-signs, that have space as their necessary form. On that account, we can develop the whole theory of space without the assistance of external experience; and since all the other qualities come directly or indirectly into relation with space, we may say that space precedes all experience as the form of intuition common to all experience, and that the laws regulating it, which we investigate through the inner experiences of our own movements, were a priori there in their entirety» (Uexküll, 1926, p. 14–15).

мир другого субъекта, но мы в состоянии исследовать часть внешнего мира, которая окружает субъект. Поэтому следует говорить об окружающем мире, который для наблюдателя идентичен с внешним миром. На этой идее Икскюля основывается его концепция умвельта.

Четвёртая глава посвящена живому организму. Предполагаемое существование объектов основывается на некоторых неотрефлектированных аксиомах, касающихся организации нашего разума. Из этих аксиом, по мнению Икскюля, главной является концепция непрерывности мира. Сама непрерывность картины мира обеспечивается с помощью таких форм чувственности, как пространство, время и причинность. Но их недостаточно, чтобы полностью описать картину мира. Для достижения полноты описания нужно ещё одно средство, которое Икскюль обозначил как «схема». Следуя Платону и Канту он под ней понимал нечто, «которое отпечатывает себя на нашем разуме, образуя отправную точку как для формирования вещей, так и для рисования изображений в воображении»[63]. Таким образом, по мнению Икскюля, для формирования вещей мы используем психический процесс.

Икскюль различал *объекты* (objects) и *инструменты* (implements). Первые характеризуются только *структурой* (structure), обеспечиваемой одной причинностью, вторые ещё и *конструкцией* (framework) – расположением частей в пространстве, не вытекающем напрямую из причинных связей. Внешне объекты и инструменты не различимы. Функция (назначение) инструмента упорядочивает части в целое.

С этой точки зрения Икскюль критиковал морфологию, которая описывает простую структуру организмов. Из сопоставления структуры организмов происходит представление о гомологии (положении) частей, на которой основывается классификация. По мнению Икскюля, недопустимо теорию строения организмов связывать с теорией строения вещества[64].

В пятой главе Икскюль описал устройство мира живых организмов. Согласно его представлению животное представляет собой объект, который выбирает определённые воздействия внешнего мира, представляющие для него стимулы, и реагирует на них таким образом, что оказывает воздействие на внешний мир, изменяющее стимулы. Таким образом, возникает автономный периодический *функциональный цикл* животного (Uexküll, 1926, p. 126). Функциональные циклы различных животных связаны друг с другом и вместе они образуют функциональный мир живых существ, включающий в себя растения.

В функциональном цикле животного стимулы формируют определённые знаки (indications), которые руководят деятельностью животного.

---

[63] «which has stamped itself on our mind, and forms the starting-point both for shaping things and for drawing images in the imagination» (Uexküll, 1926, p. 94).

[64] «It is certainly not admissible to speak of a theory of the structure of organisms that can be linked up with the theory of the structure of matter» (Uexküll, 1926, p. 111).

Сумму таких знаков Икскюль обозначил как *мир-как-ощущение* (world-as-sensed). Само животное в процессе своей деятельности создаёт мир для себя – *внутренний мир*. Направляя свою деятельность на внешний мир, животное формирует *мир действий* (world of action). Мир действий и мир-как-ощущение составляют единое целое – *окружающий мир* (surrounding-world). Таким образом, функциональный цикл животного состоит из внутреннего мира и окружающего мира, построенных в соответствии с планом, в котором нет ничего случайного (Uexküll, 1926, p. 127). Функциональный цикл имеет сложную структуру, включающую среду (medium), пищу, врагов, половых партнёров.

Надо заметить, что Икскюль скептически воспринимал способ описания живых существ, в котором использовался термин «целенаправленность». Словосочетанием «соответствие с планом» он обозначил силу Природы, которая отвечает за объединение разнообразных явлений в единое целое с помощью правил. Эти правила (планы) объединяют явления, даже разделённые временем, вне какой-либо зависимости от человеческих целей. Икскюль подчеркнул, что «Вместо соответствия с планом, мы могли бы точно так же говорить о соответствии с функцией, или с гармонией, или с мудростью. Название не имеет значения; всё дело в том, что мы должны признать существование естественной силы, которая связывает в соответствии с правилами. Если мы не сделаем этого, биология будет полной бессмыслицей»[65].

Шестая глава посвящена генезису живых организмов. Икскюль проанализировал различные концепции, пытающиеся объяснить онтогенез организмов. По его мнению, все эти концепции неспособны объяснить развитие без привлечения нематериального фактора. В качестве такого фактора Икскюль привёл *импульс* (impulse) – не фиксированный в пространстве фактор, активно стимулирующий гены. Система импульсов образует полярную систему направляющих точек, обеспечивающих рост клеток в определённом направлении (Uexküll, 1926, p. 215). Для объяснения своих идей он приводил аналогию с нотной записью, руководствуясь которой можно проиграть мелодию. Тогда целью биологии должно быть установление законов, своего рода нотной записи, в соответствии с которой включаются гены в определённой последовательности (Uexküll, 1926, p. 219).

В седьмой главе обсуждается проблема вида. По мнению Икскюля представление о виде происходит из концепции сходства. Все индивиды отличаются друг от друга в чём-либо, но их можно рассматривать в каком-то отношении как сходные. Таким образом, такая группа индивидов предстаёт как непрерывность (continuity) и называется *вид*. Эти непре-

---

[65] «Instead of conformity with plan, we might just as well speak of conformity with function, or of harmony, or of wisdom. The name does not matter; what does matter is that we should recognise the existence of a natural force, which binds according to rules. Unless we do this, biology is sheer nonsense» (Uexküll, 1926, p. 176).

рывности отделены друг от друга разрывами. В этой же главе Икскюль затронул проблему эволюции. По его мнению, основным характерным свойством эволюции является усложнение конструкции индивидов.

Икскюль высказал идею, что в процессе эволюции новые гены могут вообще не возникать, а новые свойства в этом случае появляются за счёт изменения системы импульсов (плана). В этом случае усложнение конструкции обуславливается усложнением системы импульсов. Он считал, что версия модернизации плана вследствие изменения среды не является обоснованной, поэтому изменение плана может быть обусловлено внутренней причиной. С этой точки зрения генеалогическое древо представляется живой структурой, развивающейся в соответствии с планом и под внутренним принуждением формирующей всё новые наросты (Uexküll, 1926, p. 269).

Заключительная восьмая глава названа «Соответствие с планом (Conformity with plan)». В ней Икскюль интерпретирует жизнедеятельность животных в соответствии со своими представлениями. По его мнению, в основе организма лежит план, который оказывает влияние на формирование организма.

Однако Икскюль больше известен как основатель биосемиотики, в которой одним из важнейших понятий является понятие *умвельта* (Uexküll, 1909). Это понятие сыграло немалую роль в развитии когнитивной науки и неклассической эпистемологии (Князева, 2015).

Австрийский биолог Л. Берталанфи (1901–1972) заметил, что в начале XX века биология представляла собой нагромождение проблем, фактов, интерпретаций и мнений. По представлению Берталанфи, критическое состояние биологии возможно преодолеть путём теоретического освещения, т.е. путём создания теоретической биологии. Последняя имеет два значения. Так, «теоретическая биология в *первом смысле* есть логика и методология науки организмов. Она устанавливает основы биологического знания и, таким образом, образует ветвь общей логики и эпистемологии, в то же время она может иметь важное значение для биологических исследований»[66]. Во втором значении теоретическая биология является ветвью естествознания, представляющая теорию различных жизненных явлений, в конечном смысле, – это теория жизни (Bertalanffy, 1933, p. 5). Согласно мнению Берталанфи преодолеть кризис в биологии возможно путём создания теоретической биологии в обоих смыслах.

В дисциплинарном отношении Берталанфи в биологии видел три области: описательную, причинную и теоретическую, которые он интерпретировал как стадии развития биологии в целом.

По его мнению, основой биологии является *систематика*, занимающаяся классификацией биологических объектов. Классификация возможна

[66] «Theoretical biology in the first sense is the logic and methodology of the science of organisms. It establishes the foundations of biological knowledge and thus forms a branch of general logic and epistemology, whilst it may also be important for biological investigation» (Bertalanffy, 1933, p. 5).

на основе точного описания, которым занимается *анатомия*, или *морфология*. Пространственным и временным распределением живых объектов занимаются *биогеография* и *палеонтология*.

Следующий раздел составляет *физиология*, занимающаяся причинным объяснением живых процессов. Поскольку в то время физиологическое причинное объяснение делалось в физико-химическом контексте, который не требовал существования теоретической биологии как основания биологии, независимого от физики и химии, то Берталанфи предлагал использовать *организмический* (organismic) подход, представляющий собой новое название для старого термина «телеологический» (Bertalanffy, 1933, p. 8). С этой точки зрения он насчитал три ветви: *физиологическую анатомию*, изучающую органы в связи с исполнением ими функций, *экологию*, исследующую формы и функции в их адаптации к неорганической и органической среде, и *патологию*, изучающую функционирование организмов в ненормальном состоянии. Наряду с причинным и организмическим объяснением существует и исторический подход, который используется в *филогенетике*. Обобщением правил, присущих разнообразным жизненным явлениям, занимается *общая биология*.

Наконец, последний раздел – это собственно *теоретическая биология*, главной задачей которой будет объяснение из общих предположений общего, организмического и исторического характера биологических явлений (Bertalanffy, 1933, p. 21).

Касательно методов теоретической биологии Берталанфи заметил, что необходим предварительный критический анализ различных теорий, выдвинутых в отношении различных жизненных явлений, с целью выявления среди них точных концепций. Эта деятельность возлагалась им на особый раздел – *аналитическую теоретическую биологию*.

Берталанфи критиковал индуктивизм как логически несостоятельный. Он считал, что познание может быть успешным лишь на гипотетико-дедуктивной основе, причём в выдвижении предварительных гипотез большую роль играет интуиция. Также Берталанфи признавал ограниченность применения математики в биологических теориях. Он считал, что конструктивный раздел теоретической биологии должен быть дополняющим к экспериментальным исследованиям.

Особое значение для понимания идей Берталанфи имеет его анализ отношений между механицизмом и витализмом. Он привёл четыре значения понятия *механицизм*, важных для биологии: 1) механическое объяснение, 2) физико-химическое объяснение, 3) машинная теория, 4) причинное объяснение. Однако, по мнению Берталанфи, оппозиция между механицизмом и витализмом проходит в вопросе о конечной метафизической реальности. Так, для механициста окончательной реальностью является «слепая игра атомов» (Bertalanffy, 1933, p. 29). Виталистическая позиция предполагает существование целеустремлённого жизненного фактора, упорядочивающего физико-химические процессы. Таким образом, по мнению

Берталанфи витализм представляет собой логическую антитезу метафизического механицизма (Bertalanffy, 1933, p. 29). Тем не менее, он считал, что эта оппозиция не является взаимоисключающей и возможна третья точка зрения, противостоящая как метафизическому механицизму, так и витализму. В качестве этой точки зрения Берталанфи предложил организмическую, или системную теорию.

Исходной посылкой организмической биологии является утверждение, что все жизненные явления (обмен веществ, развитие, раздражительность) осуществляются внутри объектов, которые мы называем *организмами*. Таким образом, основой жизни должна рассматриваться не субстанция, а организация. По мнению Берталанфи организация жизненных процессов есть не виталистическая гипотеза, а простой факт (Bertalanffy, 1933, p. 29). Организация не может быть познана с помощью химических или физических объяснений.

С этой точки зрения центральным понятием биологии является понятие организма, которому Берталанфи дал следующее определение: «живой организм – это система, организованная в иерархическом порядке из большого количества различных частей, в которых большое число процессов расположено таким образом, что с помощью их взаимоотношений в широких пределах с постоянным изменением материалов и энергии, составляющих систему, а также, несмотря на возмущения, обусловленные внешними воздействиями, система генерируется или остаётся в стабильном состоянии, или эти процессы приводят к производству подобных систем»[67]. Главная задача биологии заключается в обнаружении законов биологических систем, поскольку физико-химический анализ субстрата живых существ не может объяснить их организацию. Исследование таких законов следует вести в двух направлениях: «С одной стороны, эмпирические правила органических систем должны быть получены из конкретных, особенно экспериментальных, данных. А с другой стороны, конечной целью биологии должно быть выведение законов организмов дедуктивно из общих предположений – задача, которой, вероятно, будет способствовать новая математическая логика, и которая в настоящее время может быть осуществлена лишь в фрагментарной форме»[68].

---

[67] «A living organism is a system organized in hierarchical order of a great number of different parts, in which a great number of processes are so disposed that by means of their mutual relations within wide limits with constant change of the materials and energies constituting the system and also in spite of disturbances conditioned by external influences, the system is generated or remains in the state characteristic of it, or these processes lead to the production of similar systems» (Bertalanffy, 1933, p. 49).

[68] «On the one hand, the empirical rules of organic systems must be obtained from the concrete, especially experimental, data. And on the other hand, it must be the final aim of biology to derive the laws of organisms deductively from general assumptions – a task which will probably be aided by the new mathematical logic and to-day can only be undertaken in a fragmentary form» (Bertalanffy, 1933, p. 65).

По мнению Берталанфи, создание теоретической биологии успешнее всего может быть осуществлено на основе исследования процессов развития. Он критически проанализировал механический и виталистический (главным образом, исследования Г. Дриша) подходы к объяснению онтогенеза, а также концепцию физиологической наследственности Р. Гольдшмидта. Основной недостаток витализма Дриша он видел в привлечении нематериальной трансцендентной энтелехии для объяснения процесса развития. Также Берталанфи проанализировал концепции развития, которые пытаются объяснить онтогенез с помощью специфических биологических понятий и которые могут быть отнесены к организмическим теориям. К таким концепциям он отнёс концепцию организующего элемента Ю. Шакселя и концепции биологического поля А.Г. Гурвича и П. Вейса. Развитие в контексте представлений Берталанфи имеет такие составляющие, как *формирование* (formation), *автономизация* (segregation), *дифференциация*, *рост*.

С позиции системной теории сущность организма заключается в гармонии и координации процессов с помощью имманентных сил в самой живой системе (Bertalanffy, 1933, p. 178). Эта координация процессов может быть объяснена при помощи понятии *целого*, обозначающего общее состояние живой системы в каждый данный момент времени, т.е. целое определяется материальным и энергетическим состоянием системы в пространстве и времени (Bertalanffy, 1933, p. 179). Это целое можно представить как *тип организации*, проявляющийся в организованном материале примерно также как тип кристалла проявляется в реальном кристалле. Организация зависит также от исторического накопления изменений в процессе развития.

Принцип биологического самосохранения, по мнению Берталанфи, не нуждается в обосновании. То, что органическая система стремится к самосохранению, представляет собой фундаментальную характеристику организмов. В более широкой формулировке этот принцип отражает то, что система развития в каждый данный момент времени имеет исключительное состояние, в которое она стремится вернуться в случае нарушения (Bertalanffy, 1933, p. 185).

Вторым принципом организмической биологии является принцип иерархического порядка, который может рассматриваться в статическом и динамическом смыслах. В статическом смысле этот принцип отражает то, что законы более высоких уровней организации не сводимы к законам низших уровней, по отношению к которым они представляют собой новые законы, действующие только на этом и более высоком уровнях. В динамическом смысле этот принцип проявляется в тенденции к максимальной организации (Bertalanffy, 1933, p. 187).

На основании этого небольшого очерка немецкой теоретической мысли можно указать, что основная часть мыслителей (Геккель, Рейнке, Каммерер, Эренберг, Гартман) придерживалась точки зрения, что теоре-

тическая биология должна основываться на теории жизни, т.е. биология воспринималась ими как наука о *жизни*. Соответственно, основной целью биологов должно быть исследование субстрата, составляющего живые тела. В противоположность этим мыслителям в основе представлений Дриша и Берталанфи находится понятие организма, т.е. биология с этой точки зрения должна рассматриваться как наука об *организмах*. Соответственно, основной целью биологов должно быть исследование организации живых тел. Особое месте занимает концепция Икскюля, которая основывается на кантовской эпистемологии.

4.5. Попытка синтеза естественной истории и биологии в программе В.П. Карпова

Попытку преодолеть недостатки витализма и механицизма сделал В.П. Карпов (1870–1943). Для решения этой задачи он проанализировал посылки, на которых основывается витализм. Карпов отметил, что в виталистической критике механицизма есть и сильные, и слабые стороны. В качестве слабых критических утверждений он рассматривал следующие.

Во-первых, с точки зрения Карпова, некорректно противопоставлять науки о неорганическом мире (физика, химия) и науку о живом (биология). Классифицировать науки следует исходя из решаемой ими задачи, основного аспекта исследования. В этом случае получается другая классификация: «Кристаллография и биология ставят задачей изучать формы, в которых проявляется природа, естественные *тела* (corpora naturalia), в том виде, как они нам *даны*, – тогда как физика и химия устанавливают общие законности явлений природы (principia naturalia). И эту задачу они могут выполнить лишь путём умышленного отбрасывания целого ряда частных условий, как раз имеющих первостепенное значение для естественных тел» (Карпов, 1909а, с. 388). Таким образом, нельзя рассматривать физику и химию как образец наук о неорганическом мире, так как в них исключаются закономерности, связанные с формой естественных тел, как несущественные. Проводя жёсткую границу между органическим и неорганическим мирами, виталисты ограничивают сферу приложимости неорганических закономерностей.

Во-вторых, из утверждения, что организм не есть машина, нельзя делать вывод, что понятие организма неприменимо к неорганическим телам. Например, кристаллы, небесные тела обладают некоторыми свойствами организмов. Таким образом, это положение нельзя рассматривать как одно из главных оснований витализма.

В-третьих, некоторые виталисты приписывают всем живым существам сознательную психическую деятельность. В данном случае необоснованно расширяется сфера приложения биологии.

На первый взгляд может показаться, что Карпов отрицал наличие резкой границы между органическим и неорганическим и, тем самым предлагал вернуться к идее естественной истории XVIII века. Однако, в данном случае он фокусировал внимание на вопросе: какое понятие является исходным для биологии: понятие жизни или понятие естественного тела? Если понятие *жизни* является базовым, то тогда задачей биологии должна быть выработка представлений об общих принципах и закономерностях, свойственных субстрату жизни. При последовательном проведении такого взгляда неизбежно появляется представление об особом живом веществе. Таким образом, если в основе биологии лежит теория жизни, то она должна строиться по образцу неорганических наук. Если понятие *естественного тела* является базовым, тогда жизнь – это «совокупность свойств и проявлений, присущих определённым *телам*, которые являются её носителями» (Карпов, 1909б, с. 524–525). С этой точки зрения носителями жизни являются организмы – живые существа, относящиеся к отдельному классу естественных тел. Тогда биология должна быть не теорией жизни, а теорией организмов.

Исходя из установки баденской школы о разделении наук на номотетические и идиографические Карпов воспринимал естествознание как естественную историю, т.е. естествознание с этой точки зрения включает два метода: *естественнонаучный*, опирающийся на представления о веществе и силе и свойственный физике с химией, и *исторический*, опирающийся на представление об изменении тел во времени. Поскольку естественнонаучный и исторический методы имеют разные логические структуры, то при описании тел их не следует смешивать. Важно то, что, по мнению Карпова, нельзя «считать идеалом и основной целью естественных наук выработку самых общих понятий, как-то: энергия, материя, эфир, движение или сведение мирового целого на движение элементарных однородных единиц, – делать так, значит неясно различать средство от цели. Все указанные понятия и относящиеся к ним наиболее общие законы суть лишь средства, при помощи которых мы можем наиболее точно и сжато описывать природу, символы или приёмы для "технического овладевания" ею, а никак не конечная цель в познавании природы. Это недоразумение, характерное для "века естествознания", происходит от неправильного взгляда на физику и химию как на основные науки, тогда как на самом деле они в значительной своей части являются прикладными для понимания действительно существующей природы, так же как и математика» (Карпов, 1909б, с. 573).

Главная идея, на которой основывался Карпов, противоположна механистической. Так, если механицисты неорганические закономерности распространяли на органический мир, то Карпов, наоборот, органические закономерности распространял на неорганический мир, что, кстати, является существенной чертой русской философии. Итак, в основе биологии должна лежать *теория организма*. Все естественные тела обладают рядом

свойств, которые можно обозначить как органические, соответственно, живые организмы – это один из видов естественных тел. В качестве органических свойств, присущих всем телам, Карпов указывал следующие.

Во-первых, «Естественные тела представляют из себя более или менее сложные *системы*, т.е. образования, составленные из отдельных частей, связанных в одно целое силами, принадлежащими самим частям» (Карпов, 1909б, с. 541). Части такой системы также представляют собой систему, причём такое системное строение тел распространялось им вглубь вплоть до атомов, так как более тонкое строение атомных частиц в начале XX века было неизвестно.

Во-вторых, естественные тела имеют резкую границу, т.е. они выделены в окружающем мире. Говоря современным языком, естественные тела являются *дискретными* объектами. Граница – это поверхность тел, очерчивающая их на фоне окружения. Её можно рассматривать как геометрическую форму тел, описание которой представляет собой первый этап их исследования. По мнению Карпова, естественнонаучное объяснение формы тел невозможно, однако возможно её историческое объяснение. Поэтому в естественнонаучном отношении можно только строить логическую классификацию тел, а в историческом отношении можно описывать изменения тел и выяснять причины этих изменений.

В-третьих, естественные тела не однородны, так как они дифференцированы в разной степени. Даже тело, состоящее из одного материала, имеет разные свойства на своей границе и внутри. Дифференцированность тела обуславливает его анизотропность по отношению к движению энергии: «Раз в теле существует дифференцировка, процессы перемещения и распределения энергии совершаются по определённым направлениям; линии их распространения можно назвать *векторами тела*, а самое свойство *векториальностью*» (Карпов, 1909б, с. 545). Карпов различал *организацию* и *структуру* тела. Под организацией он понимал «совокупность векторов в связи с пограничными условиями» (Карпов, 1909б, с. 545). С этой точки зрения организация свойственна телу как целому, т.е. этим термином обозначается соотношение частей в целом. Тогда как термином *структура* обозначается одинаковость устройства всех частей. Например, кристаллическая структура одинакова в любой части кристалла, тогда как организация характеризует кристалл в целом. С этой точки зрения физика нацелена на исследование структур, а биология должна заниматься исследованием организаций.

В-четвёртых, естественные тела являются трансформаторами энергии, т.е. они, поглощая энергию, её перерабатывают в другие виды энергии, распределяют и выделяют в соответствии со своей организацией. Существенное влияние на эти процессы оказывают условия внешней среды.

В-пятых, существование естественного тела обеспечивается наличием равновесия между внутренними силами, объединяющими части в це-

лое, и внешними воздействиями. При превышении внешних воздействий над внутренними связями тело разрушается.

В-шестых, регенерация и реституция свойственна всем естественным телам, а не только органическим.

В-седьмых, согласно представлению Спенсера, системы развиваются из однородного неустойчивого состояния в разнородное устойчивое, т.е. развитие осуществляется путём дифференциации и интеграции.

В-восьмых, статистические характеристики всех тел описываются распределением Гаусса.

Основываясь на этих положениях, Карпов утверждал, что его взгляд на природу живых организмов, который он предлагал называть *натурализмом* (Карпов, 1909б), или *органической натурфилософией*, восходящей к идеям Платона и Аристотеля (Карпов, 1913), отличается и от механицизма, и от витализма. Если идеи современных виталистов изложить словами Карпова, то главное, что они признают, это – наличие организации, свойственной только живым существам и обеспечивающей общее руководство физико-химическими процессами, т.е. этот фактор обеспечивает целостность организма. По представлению Карпова, организация свойственна всем естественным телам, соответственно, органические представления распространяются и на неорганический мир.

Хотя все естественные тела обладают общими органическими свойствами, однако каждый особый класс таких тел характеризуется и своими специфическими свойствами. Живые существа как представители отдельного класса естественных тел будут обладать специфическими свойствами, характерными только для них. Поэтому общая теория организмов должна проводить различие между общими и специфическими чертами естественных тел. Надо заметить, что концепция организации системы, концепция равновесия системы при потоке через неё энергии и вещества задали направления будущих исследований, которые были осуществлены в работах Л. Берталанфи и Э. Бауэра.

Итак, первое, на что обратил внимание Карпов, это описание живых тел с геометрической точки зрения. Поскольку тела представляют собой пространственные объекты, имеющие ограничивающую их поверхность сложной формы, то, по мнению Карпова, классификация органических форм должна основываться на описание границы тел.

Во-вторых, в физиологическом отношении одноклеточные и многоклеточные организмы эквивалентны, т.е. клетка многоклеточного организма и одноклеточный организм имеют принципиальные различия в этом отношении: «клетки сложного организма, несмотря на морфологическое сходство с одноклеточными существами, имеют совершенно иное физиологическое значение, чем последние, – они подчинены целому, регулируются им в своих отправлениях до мельчайших подробностей, как бы теряют в целом свою индивидуальность. Мы приходим здесь к явлению, повторяющемуся во всех сложных системах: сумма единиц стано-

вится вновь единицей, целое как бы равняется части» (Карпов, 1909б, с. 557). С этой точки зрения возникает проблема взаимоотношения единиц разных системных уровней, которая, впрочем, не получила приемлемого решения вплоть до наших дней.

Третье направление исследований связано с энергетикой и обменом веществ в организме. Поглощаемая энергия тратится на поддержание баланса веществ, на жизнедеятельность и на рост организма. Распределение энергии идёт по векторам. Обмен веществ в организме происходит в процессе ассимиляции и диссимиляции. При таком потоке энергии и веществ сохраняется организация.

Таким образом, общая теория организма должна основываться на понятии векториальной *организации* системы и понятии *равновесия*. С этой точки зрения «*Естественнонаучное объяснение ответов, даваемых организмом, регуляций, регенераций, всего того, что обозначают словом жизнь, должно сводиться к установлению законов, по которым происходит изменение организации и её переход в новое состояние равновесия*; это будут как бы геометрические параллели энергетическим законам о равновесии, и *формулировка их в научной теории должна быть математической*» (Карпов, 1909б, с. 572).

Нужно также сказать несколько слов об органической натурфилософии Карпова, предметом которой является природа в целом, т.е. реальное бытие, включающее материю и дух. Основные положения органической натурфилософии следующие. Во-первых, действительность представлена естественными телами, обладающими различными степенями активности. Во-вторых, всякое естественное тело состоит из материи и формы. Форма может восприниматься мыслящим существом как «я», причём «“я” соответствует форме или известной части её; данные ему ощущения – материальным частям, так или иначе связанным с формой» (Карпов, 1913, с. 30). В-третьих, Вселенная представляет собой живое и одушевлённое существо. Нужно ещё добавить, что, по мнению Карпова, должны существовать пределы иерархической структуре Вселенной. Если высший уровень иерархии образует Вселенная в целом, то низший уровень должны составлять элементы, состоящие из частей, не способных к самостоятельному существованию: «возможно представить существование наименьшего сложного тела, части которого, не будучи способными к самостоятельному существованию, живут только в целом, с ним рождаются, с ним и исчезают. Это неделимое тело, конечно, может быть названо первоатомом, а его части – первоматерией» (Карпов, 1913, с. 19). Может быть, кварки как раз и представляют собой части, не способные к самостоятельному существованию?

Карпов свои представления основывал на двух источниках. Во-первых, это идеи Аристотеля о составе организмов из материи и формы, об иерархии вещей. Но он совершенно не использовал концепцию функции в своей теории. Во-вторых, это естественноисторические идеи, среди кото-

рых основной является непризнание фундаментального деления естественных тел на живые и неживые. Однако по крайней мере на Земле живые существа по разным параметрам отличаются от неживых объектов. Таким образом, программа развития биологии Карпова не была в дальнейшем поддержана, хотя она обладает большим теоретическим потенциалом.

4.6. Физикалистские биологические программы

Итак, в первой трети XX века чётко определились две разные концепции биологии: 1) как наука о жизни и 2) как наука о живых телах (организмах). Первая концепция нацеливает учёных на исследование субстрата жизни, пользование физико-химическими методами. Следует отметить активность физиков, которые, ничтоже сумняшеся, втолковывают биологам, что такое жизнь[69]. Отмечу лишь некоторые основные моменты.

Немецкий физико-химик В. Оствальд (1853–1932), автор энергетической теории, в контексте которой единственной реальностью признавалась энергия, а весь мир интерпретировался как совокупность форм проявления энергии. Он написал книгу, в которой описывал физико-химические основы жизни. По мнению Оствальда химические процессы внутри живого организма принципиально не отличаются от неорганических химических процессов: и те, и другие можно рассматривать как процесс горения (Оствальд, 1912).

Американский физиолог и биохимик Л.Дж. Гёндерсон (1878–1942) описал физико-химические условия среды, обеспечивающие жизнь. С этой точки зрения он рассматривал соотношение между особью и окружающим её миром как *приспособленность*. Главная идея Гёндерсона: жизнь – это физико-химический механизм: «сложность, постоянство условий и питание являются главными признаками жизни, и мы не можем себе составить иного представления о жизни или о каком-либо ином сходном с ней устойчивом механизме» (Гёндерсон, 1924, с. 19). По его мнению, это утверждение имеет всеобщий физико-химический характер, справедливый для всех материальных объектов, причём он отметил, что «*нам удалось устранить из понятия о жизни все биологические предрассудки*. Мы теперь будем *иметь дело не с организмом*, а только с возможностью устойчивого существования обособленных физико-химических систем вообще и с теми условиями, которые определяют существование их количественно и качественно» (Гёндерсон, 1924, с. 19). Конечно, Гёндерсон понимал, что этим не исчерпывается представление о жизни и сле-

[69] Кстати, это вопрос о роли дилетантов в развитии той или иной научной области. При общем неприятии научным сообществом конкретной дисциплины деятельности дилетантов в их области, некоторые из них, однако, приобретают статус теоретических столпов.

довало бы рассмотреть также явления наследственности, изменчивости, эволюции, сознания и т.д., «однако, при формировании и логическом обосновании этих понятий мы на каждом шагу подвергаемся опасности прийти к ложным выводам» (Гёндерсон, 1924, с. 19). Таким образом, по мнению Гёндерсона, только исследование физико-химического субстрата жизни позволяет получить истинное знание. Его отношение к немеханическому мировоззрению характеризует следующая фраза: «жизненный порыв Бергсона останется для науки до тех пор ни на чём не основанной гипотезой, пока не выявится более точно его механистическое влияние» (Гёндерсон, 1924, с. 183). Таким образом, в контексте представлений Гёндерсона научной является только механистическая точка зрения.

Согласно представлению Э.С. Бауэра (1890–1938) «биология есть наука о жизни или правильнее о живых существах. Она является наукой о законах движения (в самом широком смысле слова) организованной живой материи» (Бауэр, 1935, с. 5). Задачей теоретической биологии, по его мнению, является поиск общих законов живой материи, частным проявлением которых являются закономерности специальных биологических дисциплин. С этой точки зрения биология делится на два раздела: 1) специальную, или описательную биологию, включающую зоологию, ботанику, морфологию, эмбриологию, экологию, физиологию, генетику и т.п., и 2) общую, или теоретическую биологию, включающую эволюционную теорию и общую теорию живой материи (Бауэр, 1935, с. 9).

В контексте представлений Бауэра живые существа – это материальные системы, обладающие жизнью, т.е. способные к активным собственным изменениям. А это возможно в случае, если в таких системах имеется разность потенциалов, т.е. система обладает свободной энергией. В этом случае система способна производить работу без внешнего воздействия, причём эта работа направлена против равновесия. На этом основании Бауэр сформулировал всеобщий закон биологии – принцип устойчивого неравновесия живых систем: «все и только живые системы никогда не бывают в равновесии и исполняют за счёт своей свободной энергии постоянно работу против равновесия, требуемого законами физики и химии при существующих внешних условиях» (Бауэр, 1935, с. 43). В отличие от устойчивого равновесия, при нарушении которого система вновь приходит в устойчивое состояние, неравновесное состояние сохраняется постоянно, т.е. оно устойчиво. Бауэр также вывел математическую формулу своего принципа, т.е. представил его в количественном виде.

Бауэр сопоставил принцип устойчивого неравновесия с принципом Ле Шателье. Согласно последнему система, находящаяся в устойчивом равновесии, на внешнее воздействие, изменяющее какое-либо условие равновесия (температура, давление и т.д.), реагирует таким образом, чтобы компенсировать это воздействие. Живые системы также компенсируют внешнее воздействие, однако при поверхностном сходстве этих двух принципов у них имеется существенное различие: «принцип Лешателье

относится к системам, находящимся в равновесии, и изменение состояния, т.е. реакция системы, которую требует принцип при изменении окружающей среды, ведёт именно к ожидаемому при данной окружающей среде равновесию, иначе говоря, принцип указывает, при каком именно направлении реакции при данной новой окружающей среде наступит равновесие.

Наш принцип относится к системам, не находящимся в равновесии, и изменение состояния, иначе – реакция системы, которую наш принцип требует при изменении окружающей среды, состоит в работе против ожидаемого при данной окружающей среде равновесия, следовательно именно против того изменения, которого следовало бы ожидать по принципу Ле-Шателье, если бы системы находились в равновесии» (Бауэр, 1935, с. 52).

Поддержание устойчивого неравновесия требует постоянной поддержки этого состояния, которое идёт с затратой энергии при совершении работы. Этот процесс Бауэр обозначил как *внутреннюю работу*. Иную деятельность системы он обозначил как *внешнюю работу*, причём, по утверждению Бауэра, она может производиться лишь при внешнем воздействии. В процессе эволюции возрастает способность производить бóльшую внешнюю работу: «среди одинаковых или родственных форм, пользующихся для внутренней работы, т.е. для поддержки и создания своих неравновесных структур, одинаковыми источниками энергии в одной и той же местности, более древние формы обладают менее развитыми структурами для внешней работы, чем более поздние» (Бауэр, 1935, с. 68).

Новшества (мутации), по мнению Бауэра, появляются в случае перехода параметров среды за границы физиологического приспособления особей: «в новой среде, к которой данные организмы уже не приспособлены, у них будут наблюдаться учащённые мутации с образованием зародышевых клеток, отличающихся друг от друга своей тонкой структурой и исходным потенциалом, а в результате увеличится вероятность того, что среди появившихся новых вариантов найдутся и такие, которые приспособлены к новой среде» (Бауэр, 1935, с. 201). Резкие изменения среды ведут к гибели всех особей данного вида или группы близких видов, но в будущем вызывают увеличение разнообразия других форм. Незначительные колебания среды ведут к гибели лишь некоторых особей данного вида и сопровождаются появлением новых вариантов (Бауэр, 1935).

Идеи Бауэра, надо сказать, редко критически анализировались. Как утверждается, теория Бауэра не была понята современниками, вследствие чего не получила развития, но его идеи позже были развиты на другой основе и Бауэр рассматривается как предтеча динамики необратимых процессов (Воробьева, Зотин, 1973). Что же касается принципа устойчивого неравновесия, который, по мнению Бауэра, приложим только к живым системам, то этот принцип в контексте термодинамики распространяется и на неживые системы, так как считается, что устойчивое неравновесие идентично стационарному состоянию открытых систем. Также принцип Ле Шателье распространяется и на живые системы (Воробьева, Зотин, 1973).

Таким образом, та специфика живых систем, на которую указывал Бауэр, более поздними исследователями отрицается, и живые системы в контексте термодинамического описания ничем не отличаются от неживых.

Австрийский физик-теоретик Э. Шрёдингер (1887–1961) в книге, изданной на основе прочитанных в феврале 1943 года публичных лекций, сделал обзор представлений о наследственности, причём мутации он объяснял с точки зрения квантовой теории. Жизнь в контексте представлений Шрёдингера «это упорядоченное и закономерное поведение материи, основанное не только на одной тенденции переходить от упорядоченности к неупорядоченности, но и частично на существовании упорядоченности, которая поддерживается всё время» (Шрёдингер, 2002, с. 73). С этой точки зрения процессы в живой системе направлены в сторону от термодинамического равновесия – образно говоря, живая система питается «отрицательной энтропией» (Шрёдингер, 2002, с. 75). Живые системы непрерывно извлекают упорядоченность из окружающей среды. Если в неживых системах порядок создаётся из беспорядка, то в живых системах порядок создаётся из порядка (Шрёдингер, 2002, с. 83). Однако, по утверждению Шрёдингера, этот принцип имеет физическую основу.

В целом, физикалистская биологическая программа нацелена на исследование физико-химической основы (субстрата) жизни. Основной задачей этой программы является поиск универсальных законов, на основе которых можно создать теорию жизни или общую теорию жизни (Алёшин, 1973; Лойт, 1978; Югай, 1985). Эти универсальные законы интерпретируются как не обладающие биологической спецификой, т.е. действующие и в живых, и в неживых системах. Основным направлением, в контексте которого осуществляется поиск таких законов, – это термодинамика (Зотин, 1988; Зотин, Зотин, 1999).

Другое направление связано с воспроизводством живых систем. И здесь имеются определённые успехи, обусловленные аксиоматизацией биологии. Так, Б.М. Медников (1932–2001) в определении жизни фокусирует внимание именно на воспроизводстве: «жизнь – это активное, идущее с затратой энергии поддержание и воспроизведение специфической структуры» (Медников, 1982, с. 12). Соответственно, формулируемые им аксиомы касаются исключительно воспроизводства. Так, первая аксиома: «все живые организмы должны быть единством фенотипа и программы для его построения (генотипа), передающегося по наследству из поколения в поколение» (Медников, 1982, с. 30). В ней постулируется существование двух элементов: организма и второго элемента, отвечающего за формирование организма в онтогенезе. Постулирование этого элемента характерно для всех концепций формообразования. Так, в преформизме – это совокупность вложенных друг в друга зародышей, в витализме – это витальный фактор, в генетике – программа, в которой закодированы все особенности организма. Вопреки утверждению Медникова о реальности этой программы, современные исследования показали, что программа содержит информацию о

структурных белках, ферментах, транскрипционных факторах, всего примерно 25–30 тысяч генов для сложных организмов. В этой программе не обнаружены гены, кодирующие длину хвоста, форму носа, количество щетинок на конечностях насекомых, т.е. это программа для производства строительных элементов и подсобных материалов. Понятно, что на основе одного и того же набора элементов можно построить различные конструкции. Однако инструкция по плану конструкции в ДНК пока не обнаружена, да и путём молекулярных перестроек вряд ли возможно создать пространственные (геометрические) формы. Для 80-х годов прошлого века оптимизм Медникова вполне понятен, но в наше время он вряд ли уместен.

Вторая аксиома говорит о матричном способе копирования программы: «“наследственные молекулы” синтезируются матричным путём. В качестве матрицы, на которой строится ген будущего поколения, используется ген предыдущего поколения» (Медников, 1982, с. 41). Причём Медников предполагал, что этот способ должен работать у любых живых систем, не только у земных организмов.

В третьей аксиоме постулируются случайные изменения программы: «в процессе передачи из поколения в поколение генетические программы в результате многих причин изменяются случайно и ненаправленно, и лишь случайно эти изменения оказываются приспособительными» (Медников, 1982, с. 90). А в четвёртой аксиоме говорится об усилении и отборе изменений: «случайные изменения генетических программ при становлении фенотипов многократно усиливаются и подвергаются отбору условиями внешней среды» (Медников, 1982, с. 105).

Итак, в настоящее время физикалистская программа биологии в теоретическом отношении близка к завершению. Биохимические процессы обмена веществ достаточно подробно изучены. Описано значительное разнообразие хемоавтотрофов. Расшифрованы полные геномы нескольких сотен многоклеточных организмов. Определён набор генов. Неизвестна функция некодирующей части ДНК, которая занимает 95–98% генома у многоклеточных организмов. Но если эта функция имеется, то, очевидно, она не определяется традиционными методами, и открытие такой функции выведет за пределы физикалистской программы.

4.7. Эволюционная теория как философия биологии

Надо заметить, что разработка теории жизни, в которой основное значение придаётся поиску законов физико-химического субстрата живых тел – это в значительной степени удел физиков и некоторых философов. Биологи же предпочитают строить такие теории на основе собственно биологических концепций. В западной теоретической биологии роль такой концепции чаще всего играет теория эволюции.

Так, М. Рьюз (род. в 1940 г.) отметил, что философия биологии представляет собой «ничейную землю» между биологией и философией, на которой ничего путного не построено: «философы в большинстве своём пребывают в неведении относительно многих последних замечательных достижений биологии. Биологи же относятся с недоверием либо равнодушием к тому, чем заняты современные философы. И как следствие этого, философы возводят замки своих построений на неких не существующих для современной науки основах, а биологи оказываются обречёнными ломать копья по вопросам, по которым философы вели споры лет двадцать назад» (Рьюз, 1977, с. 27). Эти слова справедливы и для нашего времени. Я бы добавил, что в сложившейся ситуации повинны и биологи, и философы. Первые невежественны в философской проблематике, соответственно, они не в состоянии использовать философские подходы для критического анализа биологических концепций. Вторые с доверием относятся к биологическим концепциям и только интерпретируют их с позиции диалектического материализма, позитивизма, эволюционной эпистемологии и т.п., тогда как нужен критический анализ биологических концепций.

Собственно говоря, Рьюз как раз и проинтерпретировал наработанные к тому времени биологические концепции с позитивистской точки зрения. Он подчеркнул, что современная биология начинается от дарвиновского «Происхождения видов» и в настоящее время основывается на синтетической теории эволюции, которая, в свою очередь, основывается на менделевской генетике. Итак, центральным понятием генетики является *ген*, который выступает в качестве конечной причины всех признаков организма. Также ген является единицей наследственности (Рьюз, 1977). В данном случае Рьюз указал на два значения понятия гена: 1) как программы развития признака и 2) как составной части программы, передающейся без изменения от поколения к поколению. Таким образом, утверждается корпускулярный характер наследственности. С позитивистской точки зрения, по утверждению Рьюза, в организме можно грубо выделить генотип и фенотип. Такое деление соответствует делению физических наук на два типа объектов, условно говоря, на такие как молекулы и такие как маятники (Рьюз, 1977, с. 47). Также Рьюз обосновывает, что законы Менделя с позитивистской точки зрения следует рассматривать как настоящие законы, аналогичные законам физики. Он считает, что генетика имеет аксиоматический характер, например, закон Харди-Вейнберга является следствием из первого закона Менделя (закона расщепления). Генетические объяснения также аналогичны таковым, которые делают физики (Рьюз, 1977).

Вслед за подавляющей частью западных биологов Рьюз утверждает, что «популяционная генетика лежит в основе всех других эволюционных исследований» (Рьюз, 1977, с. 77), к которым он отнёс систематику, морфологию, эмбриологию, палеонтологию.

Предметом систематики, по мнению Рьюза, является исследование различных видов животных и растений (Рьюз, 1977, с. 169). Наряду с ней он в двух главах проанализировал основные положения таксономии – науки о классификации (Рьюз, 1977, с. 176). Среди них концепция биологического вида, проблема таксонов высших категорий, в частности парадокс Грегга. На основе сопоставления эволюционной таксономии и фенетики он приходит к выводу, что единственно верного способа классификации пока не существует.

Также Рьюз, обсуждая причинные объяснения в биологии, признаёт существование в природе целенаправленных систем. В отношении функциональных высказываний он заметил, что они в определённом смысле являются телеологическими. Даже отождествив функциональность с адаптивностью, Рьюз сделал вывод, что устранить телеологию из биологии невозможно (Рьюз, 1977).

Эллиотт Собер (род. в 1948 г.) начинает с выяснения вопроса: что такое эволюционная теория? Он основывается на определении эволюции как изменении частот генов в популяции (Sober, 2000, p. 1). С этой точки зрения морфологические, физиологические, поведенческие изменения интерпретируются как обусловленные генетическими изменениями. Если изменение обусловлено негенетическими причинами, например, питанием, то оно не представляет интереса. Эволюционная теория занимает центральное место в биологии, поскольку эволюция всегда является основой всех жизненных явлений (Sober, 2000, p. 6). Ну и, конечно, эволюционная теория начинается с работ Дарвина (Sober, 2000, p. 7). Вторую главу своей книги Собер посвятил креационизму. Надо заметить, что в англоязычном пространстве противопоставление креационизм—дарвинизм занимает весьма важное место.

В отличие от Рьюза, сопоставлявшего биологические высказывания с физическими, Собер анализирует высказывания в противопоставлении номотетических и исторических наук. По мнению Собера, общие законы в биологии формулируются в форме моделей, так что только в объединении моделей и истории их возникновения возможно полное объяснение (Sober, 2000, p. 18).

Основной концепцией в теории эволюции, по мнению Собера, является приспособленность (fitness) – популяционный параметр, отражающий среднее значение индивидуальных свойств. Приспособленность играет основную роль в селективных моделях. В своей книге Собер много места уделяет селективным и адаптивным проблемам.

Отдельная глава посвящена проблемам систематики, которая рассматривается как «ветвь биологии, нацеленная на идентификацию видов и организацию их в высшие таксоны»[70]. Собер рассматривает эссенциализм

[70] «the branch of biology that seeks to identify species and to organize them into higher taxa» (Sober, 2000, p. 146).

и филогенетическую классификацию, подробно её кладистическую версию, проблему индивидуальности видов. Заключительная глава посвящена проблемам социобиологии, включая этику и культурную революцию.

В целом, книги англоязычных авторов последних двух десятилетий, посвящённые философии биологии, затрагивают один и тот же круг проблем, в который входят очерк представлений Дарвина (Garvey, 2007; Rosenberg, McShea, 2008), генетические основы эволюции (Sterelny, Griffiths, 1999; Garvey, 2007; Rosenberg, McShea, 2008; Godfrey-Smith, 2014), селективная модель (Garvey, 2007; Godfrey-Smith, 2014), концепция вида (Sterelny, Griffiths, 1999; Garvey, 2007; Godfrey-Smith, 2014), концепция приспособленности, которая отличается от концепции адаптивности (Sterelny, Griffiths, 1999; Garvey, 2007; Godfrey-Smith, 2014), проблемы социобиологии (Sterelny, Griffiths, 1999; Garvey, 2007; Rosenberg, McShea, 2008; Godfrey-Smith, 2014), теория развития (Garvey, 2007). Также затрагиваются эпистемологические проблемы, главным образом, анализируется соответствие биологических высказываний (обобщений) статусу закона (Garvey, 2007; Rosenberg, McShea, 2008; Godfrey-Smith, 2014). Дарвиновская теория рассматривается как центральная теория философии биологии (Rosenberg, McShea, 2008, p. 7).

Но время не стоит на месте, и появляются новые темы для обсуждения. Из них можно отметить следующие. Обсуждается проблема уровней и единиц отбора, в качестве которых рассматриваются гены, индивиды, группы индивидов (Sterelny, Griffiths, 1999). Признаётся, что отбор действует на всех этих уровнях, но геноцентристская точка зрения превалирует (Rosenberg, McShea, 2008), так как только гены рассматриваются в качестве репликаторов (элементов матрицы копирования), а индивиды и группы – в качестве интеракторов (взаимодействующих объектов). Обсуждается критика адаптационизма, сделанная С. Гулдом и Р. Левонтином (Rosenberg, McShea, 2008). Интерес представляет также концепция индивидности видов.

Вышло несколько сборников статей[71] под общим названием «Philosophy of biology», которые, надо думать, должны включать наиболее обсуждаемые темы на момент их публикации. Сборник 1998 года включает стандартный набор тем: Адаптация, Развитие, Единицы отбора, Функция, Вид, Человеческая природа, Альтруизм, Проект человеческого генома, Прогресс (Philosophy of biology, 1998). Среди них только проект человеческого генома был в то время актуальной, но чисто технической проблемой. Следующий сборник включает биографии нескольких эволюционистов (Ч. Дарвина, Р. Фишера, Дж. Холдейна, С. Райта, М. Кимуры), разделы Эволюция, Генетика, Таксономия и Специальные темы: Формализация эволюционной биологии, Функции и Биологические подходы к ментальной репрезентации (Philosophy of biology, 2007).

[71] По российской классификации – это коллективные монографии.

Ещё в одном сборнике статьи были подобраны по схеме «за» и «против» (Ayala, Arp (eds), 2010). Темы следующие: Можно ли редуцировать биологические объяснения к физико-химическим объяснениям? Эволюционируют ли функции благодаря прошлым преимуществам свойств? Реальны ли виды? Микро- и макроэволюция определяются одними и теми же процессами? Вносит ли эволюционная биология развития значительные изменения в неодарвиновскую парадигму? Основные компоненты человеческого мозга сформировались в плейстоценовую эпоху? Способна ли меметика обеспечить понимание культурной эволюции? Являются ли биологические науки основанием этики? Есть ли место для разумного замысла в философии биологии? Сама формулировка проблем и наличие альтернативных решений говорит всего лишь о том, что за последнюю сотню лет эволюционные проблемы философского характера в биологии так и не были решены.

На этом фоне редкое исключение представляет собой «Биофилософия» Р. Сэттлера (род. в 1936 г.). Биологию он определяет как науку о живых организмах или живых системах, охватывающую все уровни организации: от молекулярного до экосистемного. Биофилософия рассматривается Сэттлером как подраздел философии науки, задачей которой является анализ логической структуры научного объяснения, конструкция научных понятий, подтверждение научных заключений. Соответственно, задачей биофилософии является анализ биологических утверждений с этой позиции (Sattler, 1986).

В первой главе «Теории и гипотезы» Сэттлер обсуждает научный статус теорий и гипотез. Исходя из утверждения, что целью биологии как науки является получение знаний о живом мире, он делит научное знание на единичные и общие утверждения. Первые – это факты, вторые – теории, гипотезы, правила, законы и т.д., причём теории являются конечной целью науки. Однако абсолютного различия между единичными и общими утверждениями не существует (Sattler, 1986). Адекватным методом получения знания Сэттлер считает гипотетико-дедуктивный подход. Он резюмирует: наука не может получить истинное знание и во всех научных высказываниях можно сомневаться; развитие науки обусловлено не только предметом исследования и логикой, но и психологическими и социальными факторами; успех науки может быть обеспечен путём развития нескольких парадигм (Sattler, 1986, p. 41).

Во второй главе «Законы, объяснение, прогнозирование, понимание (Laws, explanation, prediction, and understanding)» и третьей главе «Факты» Сэттлер обсуждает применение этих понятий к биологическим материалам.

Четвёртая глава «Концепции и классификация» посвящена концепциям, которые, по мнению Сэттлера, представляют собой абстракции. При абстрагировании выбирается лишь часть свойств объекта. Отсюда возникает проблема адекватности концепции: насколько она отражает

реальность? Таким образом, учёный оперирует не реальными объектами, а концепциями, которые не существуют как реальные объекты, и они зависят от способа концептуализации. В результате такого избирательного внимания учёный разбивает целостный мир на фрагменты – концепции, из которых затем выстраивает картину мира. Понимание, что концепция представляет собой только один аспект реальности, позволяет лучше понять ограниченность научных теорий. В главе «Сравнительная морфология растений» Сэттлер проиллюстрировал идеи предыдущих четырёх глав на материале собственных эмпирических исследований (Sattler, 1986).

В шестой главе «Причинность, детерминизм и свободная воля» обсуждается проблема причинности. Связь событий может рассматриваться в контексте нескольких форм причинности: линейной, кольцевой и сетевой (Sattler, 1986). Вообще-то, линейная и кольцевая формы причинности могут быть представлены как фрагменты сетевой причинности. В седьмой главе «Телеология» Сэттлер приходит к выводу, что различные телеологические понятия полезны и адекватны в биологических исследованиях, поскольку они представляют определённый аспект природы, но «это вовсе не означает, что природа, как она существует, является телеономической или телеологической в более высокоразвитых живых системах. Согласно тому, что было сказано, особенно в предыдущей главе, посвящённой концепциям и классификации, концепции являются абстракциями и как таковые не полностью соответствуют природе. Таким образом, любой научный и концептуальный подход к природе может обеспечить в лучшем случае частичное соответствие, т.е. часть истины. Научные положения могут изображать природу лишь в ограниченной степени. Это относится также к телеологическим и телеономическим утверждениям»[72].

В восьмой главе «Эволюция и изменение» утверждается универсальность изменений. Но уникальность исторических событий не позволяет их упорядочивать посредством законов. Это возможно лишь с помощью описательных объяснений. Современная эволюционная теория, выросшая из дарвинизма, несёт в себе ценности викторианской Англии и современного капиталистического общества. В свою очередь, теория эволюции даёт естественнонаучную поддержку многим капиталистическим ценностям. Альтернативный целостный подход, в отличие от СТЭ, несёт благоприятные последствия для общества. Также плюрализм в науке обеспечивает более богатое и свободное её развитие (Sattler, 1986, p. 209).

В девятой главе «Что такое жизнь?» Сэттлер заметил, что определение жизни предполагает дуализм между жизнью и неживой природой,

---

[72] «This does not mean that nature as she exists is teleonomic or teleologic in the more highly evolved living systems. According to what has been said, especially in the preceding chapter on Concepts and Classification, concepts are abstractions and as such do not totally correspond with nature. Thus, any scientific and conceptual approach to nature can provide at best a partial correspondence, i.e., a partial truth. Scientific propositions can portray nature only to a limited extent. This applies also to teleologic and teleonomic propositions» (Sattler, 1986, p. 168).

соответственно, такое определение должно включать свойства, присущие жизни, но отсутствующие в неживой природе. Также ответ на вопрос «что такое жизнь?» зависит от предшествующей философской предпосылки, так как, очевидно, идеалист и материалист дадут разные ответы на этот вопрос. Сэттлер анализирует виталистический, механистический, редукционный и органицистский подходы к определению жизни. Системный подход, в особенности касательно экосистем, включающих и живые, и неживые компоненты, предполагает отсутствие абсолютного дуализма. Сам Сэттлер ответ на вопрос «что такое жизнь?» связывает с характеристиками живой системы, как открытой, самовоспроизводящейся, саморегулирующейся, индивидуальной и получающей энергию из окружающей среды (Sattler, 1986, p. 228). В заключительной главе «Мировые гипотезы и истина» он рассматривает представление о жизни в контексте мировых гипотез С. Пеппера.

4.8. Биосферная и ноосферная программа

Проблемы, связанные с жизнью в целом, с живой оболочкой Земли, многоплановы. В наше время в той или иной степени развиваются три концепции, связанные с исследованием жизни на Земле в целом.

Концепция биосферы в терминологическом отношении восходит к Э. Зюссу, который в 1875 году и предложил термин *биосфера* (Biosphäre) по аналогии с литосферой, гидросферой и атмосферой (Suess, 1875, S. 159). Однако основной вклад в развитие этой концепции внёс В.И. Вернадский (1863–1945).

Основные идеи в области биосферологии Вернадский опубликовал в 1926 году. Согласно его представлению, биосфера напрямую связана с космосом. Так, биосфера представляет собой область земной коры, переводящую космические излучения в различные виды земной энергии. Биосферу следует рассматривать как тело, включающее два типа вещества: живое и косное. Совокупность живых организмов биосферы составляет живое вещество биосферы. По утверждению Вернадского понятие организма и понятие жизни идентичны. Следы жизни известны во всех геологических периодах. На этом основании можно утверждать, что имеется генетическая связь современного живого вещества с таковым прошлых геологических периодов. Из того, что средний химический состав земной коры примерно одинаков во всех геологических периодах, Вернадский сделал вывод, что масса живого вещества была примерно одинаковой на протяжении всей истории Земли (Вернадский, 2004).

Жизнь нельзя рассматривать как случайное явление на земной поверхности, так как в земной коре она выполняет важнейшую функцию – обеспечивает определённое химическое равновесие. Благодаря собственной внутренней энергии жизнь стремится захватить всю поверхность пла-

неты. Это растекание жизни обеспечивается путём размножения организмов, которое в глобальном отношении заключается в «переносе химических элементов и в создании из них новых тел» (Вернадский, 2004, с. 60). Вернадский представил это растекание жизни в формулах и числах. Так, скорость передачи жизни для каждого вида имеет своё значение и она обеспечивается особенностями механизма размножения, а также размерами и свойствами планеты. Живые существа характеризуются геометрической прогрессией размножения, которая ограничивается внешними факторами. Темп размножения также находится в отрицательной зависимости от размера организмов. Учитывая эти соображения скорость передачи жизни можно выразить следующей формулой:

$$V = \frac{S \times d}{\lg N_{max}},$$

где S – площадь поверхности Земли, d – показатель прогрессии размножения данного вида, N_{max} – максимальное количество особей данного вида при максимально возможной плотности его населения. По подсчётам Вернадского скорость передачи жизни колеблется в пределах от 0.09 см/с для индийского слона до 33100 см/с для бактерий.

Энергию жизни в биосфере также можно подсчитать количественно. Так, кинетическая геохимическая энергия считается по следующей формуле:

$$E = \frac{p \times V^2}{2},$$

где p – средняя масса организма данного вида (Вернадский, 2004).

Человечество также входит в состав биосферы. В последнее время человеческая деятельность начинает охватывать всю планету, т.е. человечество выступает как геологическая сила, преобразующая лик Земли. По мысли Вернадского появление человечества на Земле не является случайным, поэтому необходимо осознать его функцию в биосфере. По мнению Вернадского, функцией человечества является перевод биосферы с помощью научной мысли и человеческого труда в новое состояние – ноосферу. Вернадский не разделял пессимизма в отношении будущего: «в настоящее время под влиянием окружающих ужасов жизни, наряду с небывалым расцветом научной мысли, приходится слышать о приближении варварства, о крушении цивилизации, о самоистреблении человечества. Мне представляются эти настроения и эти суждения следствием недостаточно глубокого проникновения в окружающее. Не вошла ещё в жизнь научная мысль; мы живём [под] резким влиянием ещё не изжитых философских и религиозных навыков, не отвечающих реальности современного знания» (Вернадский, 2004, с. 253). В этом контексте он научную мысль

противопоставлял философской и религиозной мысли, с чем невозможно согласиться.

Приведу длинную цитату, характеризующую представление Вернадского о способе перехода биосферы в ноосферу: «Рост научной мысли, тесно связанный с ростом заселения человеком биосферы, размножением его и его культурой живого вещества в биосфере, – должен ограничиваться чуждой живому веществу средой и оказывать на неё *давление*. Ибо этот рост связан с количеством прямо и косвенно участвующего в научной работе быстро увеличивающегося живого вещества.

Этот рост и связанное с ним давление всё увеличиваются благодаря тому, что в этой работе резко проявляется действие массы создаваемых машин, увеличение которых в ноосфере подчиняется тем же законам, как и размножение самого живого вещества, т.е. выражается в геометрических прогрессиях.

Как размножение организмов проявляется в *давлении* живого вещества в биосфере, так и ход геологического проявления научной мысли давит создаваемыми им орудиями на косную сдерживающую его среду биосферы, создавая ноосферу, царство разума» (Вернадский, 2004, с. 258–259). Итак, ноосфера создаётся при помощи машин, поэтому сетование некоторых критиков Вернадского, что вместо ноосферы создаётся техносфера (Гумилёв, 1990), не аргументировано. Надо заметить, что некоторые мыслители рассматривают термины *ноосфера* и *техносфера* как синонимы (Казначеев, 1985), что соответствует представлениям Вернадского.

Часто критика представлений Вернадского обусловлена тем, что сам термин *ноосфера* трактуется в его буквальном смысле – как сфера разума (Семенов, 2009; Адамов, 2013). С этой точки зрения ожидается, что ноосфера должна представлять некую разумную оболочку, разрешающую проблемы человечества, способствующую достижению всеобщей гармонии (Кутырёв, 1996). Вернадский же трактовал ноосферу как земную оболочку в геологическом смысле, как направленную на более широкое вовлечение в биосферный оборот косного вещества. Но также трактовка ноосферы как естественной стадии развития биосферы и научной мысли как движущей силы этого процесса уязвима для критики (Левит, 2000).

Так, Вернадский рассматривал человечество как единое образование, которое ведёт себя в геологическом процессе как целое по отношению ко всему живому населению Земли. Он аргументировал целостность человечества способностью всех народов к перениманию технических новинок вроде телефона, радио, самолётов. Представления Вернадского не выходят за рамки западной науки, которую он представлял как стадию развития общечеловеческой науки. Он писал о «единой вселенской науке», лидером которой является англосаксонский научный центр, расположенный в Северной Америке. По мнению Вернадского, мощный рост научной мысли совпадает с застоем в философской и религиозной мысли. Более

того «в истории философии наблюдается явление, невозможное для научной мысли в наше время: наука *одна* для всего человечества, *философий, по существу, несколько*, развитие которых шло независимо в течение столетий, тысячелетий, долгих веков и долгих поколений» (Вернадский, 2004, с. 331). С исторической точки зрения утверждение о единой человеческой науке просто неверно. Стоит только сравнить механику Декарта и механику Ньютона, чтобы в этом убедиться. Учёные исходили из объективности природы, следовательно, считали, что её «истинное» описание не может зависеть ни от языка, ни от мировоззрения учёного. Однако, в последнее время гуманитарии приходят к убеждению, что конкретный язык обуславливает собственную картину мира, которую называют *языковой картиной мира*, а социокультурные особенности – *национальный образ мира*. Квазиединство науки нашего времени обусловлено не её независимостью от социокультурных условий и языка, а насаждением американского образа жизни в качестве модели лучшей организации социума и английского языка в качестве «языка науки».

Общеобязательность и бесспорность научных утверждений, декларируемая Вернадским (2004, с. 346), не подтверждается историей науки, которая показывает, что одни научные концепции сменяются другими. А со второй половины XX века релятивизм научных утверждений обосновывается эпистемологами и науковедами (Хайтун, 2014, 2016).

Также, вопреки утверждению Вернадского, нет никакого противостояния между западной наукой и философией с христианством. Лишь отдельные неординарные религиозные мыслители противостоят в этом отношении западной науке, которая нацелена на покорение, подчинение природы человеку, а не на поднятие биосферы на более высокий (ноосферный) уровень. Собственно говоря, Вернадский поддерживал англосаксонское представление о необходимости покорения природы человеком. Так, подвижность первобытного человека он интерпретировал как его обособленность, как стремление к независимости от живой природы. Независимость от условий обитания интерпретировалась им как форма власти живого существа над биосферой, причём «в течение долгих поколений единство человеческих обществ, их общение и их власть – стремление к проявлению власти над окружающей природой – проявлялись случайно, прежде чем они выявились и были осознаны идеологически» (Вернадский, 2004, с. 271).

Западная наука основывается на материалистической и атеистической философии, хотя освобождение от религиозного элемента заняло длительное время. Развитие социологических концепций привело к созданию марксизма. Поскольку марксизм был принят в качестве идеологической программы построения нового общества в СССР, то советский социализм по отношению к биосфере вёл себя также, как и западный капитализм. Поскольку Вернадский считал, что целью перехода биосферы в ноосферу является увеличение количества вещества, вовлечённого в био-

сферный круговорот[73], то наука должна способствовать именно этому процессу. Приведу цитату, показывающую логическое обоснование этого утверждения Вернадского: «1. Ход научного творчества является той силой, которой человек меняет биосферу, в которой он живёт.

2. Это проявление изменения биосферы есть неизбежное явление, сопутствующее росту научной мысли.

3. Это изменение биосферы происходит независимо от человеческой воли, стихийно, как природный естественный процесс.

4. А так как среда жизни есть организованная оболочка планеты – биосфера, то вхождение в неё, в ходе её геологически длительного существования, нового фактора её изменения – научной работы человечества – есть природный процесс перехода биосферы в новую фазу, в новое состояние – в ноосферу.

5. В переживаемый нами исторический момент мы видим это более ясно, чем могли видеть раньше. Здесь вскрывается перед нами "закон природы". Новые науки – геохимия и биогеохимия – дают возможность впервые выразить некоторые важные черты процесса математически» (Вернадский, 2004, с. 291). Итак, переход биосферы в ноосферу Вернадский представлял как естественный и детерминированный процесс. И тут следует напомнить, что программа написания книг по биосфере пришла к нему во время болезни сыпным тифом в начале 1920 года. В своих ярких озарениях или видениях Вернадский видел также создание Института живого вещества в США. Хотя Вернадский после болезни проработал почти всё время в СССР, а не в США, и были некоторые изменения в программе, но её суть – превращение биосферы в ноосферу, очевидно, осталась без изменений. Это говорит о том, что для реализации этой программы не было никаких различий между западным капитализмом и советским социализмом – они были вовлечены в один и тот процесс глобализации[74].

---

[73] Заканчивая курс лекций, который я слушал в свою студенческую бытность, В.В. Малахов сказал примерно следующее. Природа последние 600 миллионов лет выводила из круговорота огромное количество вещества, которое откладывалось в форме известняков, углей, руд и т.п. Вот теперь человек всё это выкапывает и возвращает в биосферный круговорот. Что будет с ним, когда он эту работу выполнит?

[74] Кстати, хотя экономическая глобализация началась лишь с развалом СССР, но научная глобализация началась уже в первой трети XX века. Об этом говорит подавление неоламаркистов и других инакомыслящих как на Западе (П. Каммерер), так и в СССР (Л.С. Берг, Д.Н. Соболев, Е.С. Смирнов, Б.С. Кузин, Ю.М. Вермель), а также дальнейшие события вокруг Т.Д. Лысенко (Шаталкин, 2015). Видимо, этот момент прочувствовал Вернадский, но воспринял его как единство науки. Эта научная глобализация заканчивается в наше время. Об этом говорит то, что включение каких-либо идей в мейнстрим возможно лишь на основе западных научных концепций. Ещё один важный момент. Вернадский писал о *глубокой демократичности* науки. Однако демократичность науки – это неосуществлённый до сих пор идеал. Наука авторитарна на протяжении всего времени своего существования, ибо она держится на авторитетах, лидерах, утверждающих концепции, направления научного развития, которые вполне могут оказаться и нередко оказываются ошибочными. Если в XVII веке джентельмены Королевского общества, на котором «было принято не только докладывать о

Надо сказать, что Вернадский заметил, что после Первой мировой войны в основу государственной идеологии некоторых стран (Германия, Италия, Япония) легла *идея неравенства людей*. Однако идея неравенства людей заложена в протестантизме, в котором согласно доктрине предопределения люди делятся на богоизбранных и богоотвергнутых. Как показывает история, после Второй мировой войны США прямо провозгласили свою избранность и право решать за другие народы как им жить. Таким образом, глобализация, включающая стирание национальных особенностей, осуществляется не на основе общечеловеческой идеи, а на основе западной идеологии. В результате этой глобализации происходит не гармоничное объединение народов в единое человеческое сообщество, а подчинение всех народов западной идеологии, в которой провозглашается, что западные народы являются носителями общечеловеческих ценностей, которые должны принять остальные народы. Поскольку идея неравенства людей глубоко укоренена в религии и философии протестантских стран, то, пока протестантизм занимает главенствующую позицию в вероучении многих стран, единство человечества недостижимо.

Концепция геомериды была предложена К.Д. Старынкевичем (1888–1926) в докладе, прочитанном в 1919 году в Таврическом университете, и впервые опубликована в 1931 году. С его точки зрения живое представляет собой иерархически структурированное образование. Имеется несколько структурных уровней, каждый из которых сложен *меридами* – биологическими единствами. По распространённым представлениям элементом жизни является отдельная особь (организм), однако описание жизни с этой точки зрения наталкивается на значительные трудности. Так, организменный структурный уровень строго не отделим ни от более высокого (колонии особей), ни от более низкого (метамеры, модули). Для решения этой проблемы было предложено понятие *биомера*, созданное в гистологии М. Гандейгайном. С его точки зрения биомер характеризуется определённым морфологическим обликом и способностью размножаться. Старынкевич предложил более общее понятие, пригодное для всех структурных уровней – биомерида (мерида), который «есть органически целостный элемент (часть) некоторого высшего органического комплекса, обладающий следующими свойствами: во-первых, определённым типическим строением и, во-вторых, определённым динамическим равновесием, способным при помощи саморегуляции поддерживать и при надобности восстанавливать своё характерное строение» (Старынкевич, 2013, с. 22). Каждый структурный уровень образуют мериды одного типа. Мерида ниже-

---

результатах своей научной работы, но и демонстрировать все её значимые элементы, с тем чтобы собравшиеся могли своим присутствием, своими замечаниями и вопросами засвидетельствовать истинность предъявленного научного знания» (Гатина, 2010, с. 207), засвидетельствовывали «истинность знания» только для английского научного сообщества, то в наше время американские джельтмены возложили на себя эту функцию уже в объёме всего мира.

лежащего уровня входит в состав мериды вышележащего уровня, но строго соподчинения между меридами близлежащих уровней нет. Так, мерида нижележащего уровня может входить не только в мериду ближайшего вышележащего уровня, но и сразу в мериду более высокого, даже сразу самого высшего уровня.

Биосфера представляет собой мериду высшего уровня – *геомериду*, предполагающую единство всех живых существ, осуществляющееся в сосуществовании, в коллективном бытии. Это единство предполагает наличие связи между всеми живыми существами в каждый данный момент времени. Именно на исследовании этого единства возможно построение всеобъемлющей теории жизни (Старынкевич, 2013, с. 18). В геомериде поддерживается определённый состав и конструкция: «геомерида имеет свою внутреннюю биологическую среду, состав и свойство которой поддерживаются взаимодействием различных её элементов путём саморегуляции» (Старынкевич, 2013, с. 28). В геомериде поддерживаются замкнутые процессы – круговорот различных веществ. В качестве биологических регуляций можно указать на механизмы, сдерживающие рост численности отдельных видов. За счёт этого поддерживается высокий уровень биоразнообразия.

Поскольку мериды способны к регенерации и размножению, геомерида также должна быть способна восстанавливать целое из частей. На этом основании, учитывая концепцию панспермии С. Аррениуса, К.Д. Старынкевич предположил, что геомерида развивалась из простейших организмов, занесённых из космоса. По аналогии с организмами он предположил, что у геомериды должна быть *планетарная наследственность*. С этой точки зрения зародыши жизни, переносимые в космосе, содержат в себе все черты живого мира планеты. Учитывая неодинаковость условий на разных планетах, Старынкевич считал, что развивающаяся жизнь на разных планетах может не иметь большого сходства, однако «возможно даже, что почти все планеты определённого размера и находящиеся на определённом расстоянии от центрального светила в определённый период своего развития сходны между собой» (Старынкевич, 2013, с. 37). Такое развитие геомериды из зародышей он назвал *наследственным ортогенезом*. Аналогия с организмом получается полной: «таким образом, целое жизни на земле – геомерида – как мы его назвали, получает последний свой характерный признак: она рождается, развивается и дает начало новым, подобным себе целым» (Старынкевич, 2013, с. 37).

Также Старынкевич считал вероятным, что мериды планетарного порядка образуют мериду высшего, космического порядка. По его мнению, целостность не обязательно обеспечивается связями механического характера. Более того, в объединении частей в целое важную роль играет знание, обеспечиваемое *первичной интуицией*, которая представляет собой нематериальный и немеханический фактор, регулирующий действие части в целом. С этой точки зрения утверждается, что «первичная интуиция как биологическое содержание мира в организме есть то основное

свойство организма, из которого по мере эволюции развились: 1) способность физиологической саморегуляции, 2) инстинкт и 3) разум» (Старынкевич, 2013, с. 17). Эта интуиция должна распространяться на совокупность живого всей вселенной: «Взаимопроницаемость всех элементов жизни, т.е. первичная интуиция, есть условие, необходимое для существования жизни. Без нее невозможны никакие, ни физиологические, ни психические явления. Поэтому мы должны рассматривать первичную интуицию как основной закон, как самую сущность жизни, как бы и где бы она ни проявлялась. Но по самому своему существу будучи связью между элементами жизни, она не может быть в них локализована; локализуется лишь её активное проявление. *Не будучи локализована, она не может иметь определённых границ*, не может иметь границ и сфера её "действия", если можно так выразиться. Где бы мы ни нашли живое существо, оно должно быть связано первичной интуицией со всей остальной жизнью. Оно должно принадлежать единому реальному целому жизни, как его мерида» (Старынкевич, 2013, с. 39). Таким образом, и земная жизнь, и жизнь отдельного живого существа тесно связаны с космосом.

В противовес представлениям Вернадского, считавшего, что целью человечества является увеличение и ускорение биосферного оборота вещества, соответственно, представлявшего человечество как часть (винтик) биосферного механизма, Старынкевич в другом свете видел функцию жизни и, надо думать, человечества: «космическое целое жизни, как и все его отдельные части, окружено неживой природой, инерцию которой оно должно постоянно преодолевать, превращая хаос в гармоническое единство. В этом превращении хаоса в гармонию – смысл жизни и сущность эволюции Вселенной» (Старынкевич, 2013, с. 39).

Об идеях К.Д. Старынкевича знал В.Н. Беклемишев (1890–1962), который в некоторых своих работах затрагивал проблему Геомериды. Подходы к исследованию Геомериды намечены Беклемишевым в статье 1928 года, перепечатанной в 1970 году. Так, по его представлению необходим морфологический (анатомический) и гистологический анализ Геомериды с целью вычленения конструктивных её единиц и установления их соотношения с биоценозами. Необходим анализ населения, а не среды, т.е. конструктивные единицы Геомериды должны иметь социологический, а не экологический характер. Геомерида интерпретируется как высший биоценоз и высший организм, в противоположность биосфере Вернадского, интерпретируемой как высший биотоп (Беклемишев, 1970, с. 41).

Решая проблемы трактовки организма как живой системы, Беклемишев указывал, что в состав организации живой системы входят инертные части, например, раковины моллюсков, когти и рога зверей, текальные части колоний асцидий и гидроидов. В качестве таких частей можно рассматривать гнезда общественных насекомых, тенета паука, трубочки ручейников. С этой точки зрения одежда и орудия человека, «все предметы личного пользования входят в *полную организацию* человека, дополняя

его *врожденную организацию*» (Беклемишев, 1964а, с. 32). Беклемишев рассматривал человечество как часть живого покрова Земли, которое становится его основным организующим началом, причём «все сооружения человека – дома, заводы, машины, дороги, каналы, мелиоративные сооружения, нефтепроводы, электросети и пр. и пр. – всё это входит в новую организацию живого покрова Земли, создаваемую человеком, всё это представляет новые неживые части или неживые структуры живого покрова и его отдельных биоценозов. Производя полную реконструкцию живого покрова Земли, человечество изменяет не только состав его живых частей, уничтожая одни виды организмов и биоценозов, разводя, одомашнивая и видоизменяя другие, но подвергает коренной перестройке и его биокосные части – почвы и воды – и создаёт сложную систему новых неживых частей живого покрова» (Беклемишев, 1964а, с. 32). В результате такой деятельности должна усовершенствоваться организация живого покрова, возрасти количество используемой энергии и масса задействованного вещества, увеличиться обмен между частями живого покрова. Вполне очевидно, что результаты этой человеческой деятельности аналогичны тем, о которых писал Вернадский. Но как различаются аспекты! Если у Вернадского действующим фактором является научная мысль, которая задействует человечество в качестве средства для повышения эффективности биосферы, то у Беклемишева действует сам человек, который создаёт предметы личного пользования для улучшения своей организации, а сооружения общественного пользования – для улучшения организации биосферы.

В биоценологическом отношении развитие Геомериды Беклемишев рассматривал как её онтогенез, тогда как филогению интерпретировал как её гистогенез (Мирзоян, 2006).

Гипотеза Геи была предложена Дж. Лавлоком (род. в 1919 году) в 1979 году. По его представлению биосфера Земли является организмом, который поддерживает параметры планеты (температура, влажность, кислотно-щелочной режим, газовый состав атмосферы, солёность океана) в определённом диапазоне, способствующем процветанию живых существ (Lovelock, 2000). Из своей концепции Лавлок сделал практические выводы в отношении инопланетной жизни, например, если атмосфера планеты по газовому составу сильно отличается от земной, то на ней не может существовать жизнь.

Концепция Лавлока критиковалась дарвинистами, которые утверждали, что эволюция направляется естественным отбором, а Гея, как единственный объект, не может подвергаться отбору, соответственно, она не может эволюционировать. В ответ Лавлок радикально изменил представление об эволюции: «Единицей эволюции является земная система, и саморегуляция является эмерджентным свойством этой системы»[75].

[75] «The unit of evolution is the Earth system, and self-regulation is an emergent property of that system» (Lovelock, 2004, p. 2).

Также под влиянием разных критических высказываний, Лавлок подчеркнул, что регуляция климата и химического состава имеет бессознательный характер (Lovelock, 2006, p. 19). Гея имеет живые и неживые части, но словосочетание «живая Земля» следует понимать только как метафору. Лавлок очень негативно оценивает человеческую деятельность, разрушающую биосферу. Поскольку Гея стремится восстановить равновесие, то будущее человечества при продолжении деструктивной деятельности выглядит пессимистичным (Lovelock, 2006).

Изменение климата, особенное заметное в последние десятилетия, поднимает вопрос о влиянии на него человека и вопрос о будущем как Земли, так и самого человека. Лавлок не видит особой роли человека на Земле, считая, что от других видов он отличается только тем, что имеет интеллект. Как и другие виды, человечество имеет ограниченный срок существования, и только от самого человека зависит, сумеет ли он его несколько продлить (Lovelock, 2009).

Также Лавлок пришёл к мнению, что Гея уже старая и в скором времени может умереть. Основной причиной, приводящей к смерти Геи, является увеличение притока тепла от Солнца, которое за последние 500 млн лет увеличилось на 6%. Нагревание Земли приводит к увеличению пустынь на суше и безжизненной зоны в океане. Увеличение солнечного тепла намного превышает тепловой эффект от парниковых газов, что говорит о незначительности человеческой деятельности, влияющей на Гею (Lovelock, 2009). Конечно, сопоставляемые числа берутся за разные периоды времени – сотни млн. лет и сотни лет, – на этом основании роль человечества может быть преуменьшена. Кроме того, деятельность человека имеет сознательный характер, и она может быть направлена как в деструктивное, так и в стабилизирующее русло. Поэтому будущее будет зависеть от целевой направленности человеческой деятельности.

Критики подчёркивают, что Лавлок не формализовал понятийный аппарат и менял свою концепцию в ответ на замечания, что вообще-то подчёркивает недогматичность его мышления. Некоторые его аргументы, например, о стабильности жизненных условий на протяжении почти всей истории Земли, в настоящее время считаются несостоятельными. Таким образом, по мнению критиков, история Земли показывает, что Гея не в состоянии обеспечить комфортные условия для жизни, что является основанием для отрицания концепции Геи, как отражающей реальность (Tyrrell, 2013). Действительно, извержение вулкана губит всё живое на прилегающей к вулкану территории. Однако, это явление не может служить доводом в пользу утверждения, что биоценоз не в состоянии поддерживать свою устойчивость. В соответствии с этой аналогией нельзя утверждать, что если Гея не в состоянии в Сахаре и Арктике обеспечить существование экосистем по продуктивности не уступающим тропическим лесам, то её не существует. Да, существуют факторы, выходящие за рамки регулирующей деятельности биосферы, но из этого нельзя делать вывод о

том, что Гея не в состоянии поддерживать равновесие в тех пределах, которые ей доступны (Арманд, 2001).

Однако неприятие гипотезы Геи большинством учёных обуславливается использованием Лавлоком модернизированного телеологического языка, исключённого из мейнстримной науки, и пренебрежением концепции отбора для объяснения развития биосферы, т.е. чисто мировоззренческими причинами (Ruse, 2013).

Рассмотренные три концепции отражают разные взгляды на строение и функции биосферы. В той или иной степени они затрагивают и животрепещущую тему – функцию и судьбу человечества на Земле. В значительной степени степень комфорта жизни человека и длительность его существования зависит от тех философских, социальных и экономических концепций, которыми он руководствуется в своей практической деятельности. Но эта деятельность уже пришла к тому состоянию, которое грозит гибелью не только человечеству, но биосфере в целом. Поэтому необходимо не только научные и философские концепции оценивать в отношении, направляют ли они деятельность человека на процветание биосферы и человечества в целом или способствуют её разрушению, но и сама биосферная программа должна быть осмыслена именно в этом отношении.

4.9. Поиск перспективных направлений

В конце XX века Л.В. Белоусов пришёл к заключению, что две главные биологические программы прошедшего столетия (дарвинизм и молекулярная биология) ничего не дают для развития теоретической биологии. Следовательно, необходима переориентация биологической исследовательской программы. По его мнению, в методологическом отношении для будущей биологической программы необходимо использовать подходы гуманитарных наук, которые используют методы, неразрушающие предмет исследования. Соответственно, будущие биологические методы должны использовать принцип невмешательства в живые системы. Второй важный момент – это использование многоуровневых методов рассмотрения биологических объектов (Белоусов, 1996).

В теоретическом отношении интересной является концепция биологоса, которая разрабатывается философами с привлечением терминологии древнегреческой философии. Существование чрезвычайного многообразия живых существ, явно не объясняемое мейнстримной адаптивно-селективной теорией, создаёт впечатление, что биологические формы представляют собой результат свободной игры творческих сил. С этой точки зрения вполне оправдано выявление смысла формы, установление задач и поисков, идущих в мире форм. Очевидно, за всем этим скрывается какой-то код, язык, который надо расшифровать. В качестве единицы этого языка, по мнению В.И. Моисеева, можно рассматривать лик бытия – эйдос (Моисеев, 1996).

Итак, в центре биологоса находится смысл жизни. С этой точки зрения жизнь получает такое определение: «жизнь – это сущность, обладающая своим внутренним миром» (Моисеев, Моисеева, 2009, с. 45). Однако в современном научном языке отсутствуют структурные средства для выражения смысла жизни. В качестве предварительного варианта таких средств авторы указывают на 1) персональный вид (регион) бытия, обнаруживаемый самим субъектом, и на 2) локальный вид бытия – субъектное представление бытия в целом. Эти средства указывают на тип бытия, реализуемый в живых существах, обладающих внутренним миром и внешним миром (тело). Именно разделённость бытия на два полюса задаёт динамику: «основу бытия каждого живого существа составляет некоторый высший принцип, который толкает существо к росту и самоусилению. Всякая жизнь стремится расти и усиливаться, развивая своё внутреннее, своё внешнее и связь между ними, обеспечивая свой аспект миродинамики и роста мирового пространства. Это подлинный *Закон Жизни*, лежащий в основании любых активностей любых живых существ» (Моисеев, Моисеева, 2009, с. 55). Этот закон проявляется в том, что каждое живое существо выстраивает своё тело, животные осваивают чувственный опыт, человек развивает разум, чувства и волю.

В причинном отношении Моисеев рассуждает традиционно. По его представлению, в многообразии действуют два противоположно направленных фактора, которые можно интерпретировать как силы или энергии. Во-первых, это сила отталкивания, индивидуализации, vis differentialis. Во-вторых, это энергия стремления к единению и полноте, vis integralis. В качестве предпосылки Моисеев использует принцип самоподобия многообразия: элемент многообразия подобен целому, и он способен развернуть из себя систему форм. С этой точки зрения в качестве эйдетической единицы полноты выступает «понятие плерона, т.е. некоторой дискретности, подобной универсуму, исчерпывающей собою всю полноту возможного» (Моисеев, 1996, с. 139). В живой природе, в отличие от неживой, плероны форм осуществлены неполностью, более того, «скорее в эволюции мы наблюдаем лишь фрагменты чередующихся полных многообразий» (Моисеев, 1996, с. 140).

Моисеев считает, что для упорядочивания биологического многообразия может быть предложено два варианта. Во-первых, это вариант, основанный на принципе стихий, когда координаты пространства многообразия образуют эйдосы твёрдого, жидкого и газообразного, которые различаются по степени пластичности, способности к изменению, способности к скорости изменения. С их помощью многообразие упорядочивается линейно, причём эйдос твёрдого выражают растения, эйдос жидкого – животные, а эйдос газообразного остался неосуществлённым в земной биоте (Моисеев, 1996). Второй вариант основывается на принципе самоподобия, когда форма может быть представлена как состоящая из элементов, подобных целому. Элементы могут модифицироваться в разной сте-

пени и сливаться между собой, образуя элементы более высокого порядка и т.д. (Моисеев, 1996).

Основываясь на концепции биологоса, Моисеев попытался представить теоретическую биологию в аксиоматическом виде. Я не буду пересказывать эту аксиоматику (см.: Моисеев, 2009), остановлюсь только на некоторых моментах. В основе аксиоматики лежит вышеприведённое определение жизни. Существование внутреннего мира обосновывается по-декартовски – на основании собственного ощущения внутреннего мира. На основании аксиомы непрерывности формулируется теорема об обладании хотя бы части животных внутренним миром.

Заключение

Проделанный мною анализ позволяет сформулировать несколько положений.

Во-первых, нельзя признать, что исторический (эпохальный) подход, заключающийся в представлении, что в каждую данную эпоху культивируется только одна структура мышления, распространяемая на всю науку, описывает реальную историю науки о живом. Уже наличие двух основных версий эпохальной смены структур мышления: англоцентристской, в которой история науки о живом делится на додарвиновский и последарвиновский период, и галлоцентристской, в которой естественная история сменяется биологией, неявно свидетельствует о невозможности единой историцистской схемы.

Также можно указать на внутренние противоречия этих исторических схем. Так, в англоцентристской версии считается, что эволюционная идея привела к замене картины мира, основанной на неизменности биоты. Однако, это не так. Изменение биоты признавалось до Дарвина. Лестница природы рассматривалась как структура, элементы которой передвигались со ступени на ступень с течением времени. Наиболее развитая в теоретическом отношении наука XVII–XIX веков – таксономия – основывалась на принципе непрерывности естественного порядка, что нисколько не исключает эволюционные представления. Признание естественности хиатусов пришло лишь в второй половине XVIII века по мере накопления описаний новых видов, которое не приводило к заполнению разрывов в естественном порядке. Только тогда могла быть поставлена проблема неизменности видов. Но постулат о неизменности видов был строго постулирован только Линнеем в его «Философии ботаники», который имел узкое применение в систематике. Одновременно Линней признавал и скрещивание видов, и появление разновидностей под действие культуры и в новых условий среды.

В галлоцентристской версии ситуация в науке о живом упрощается. В классическую эпоху признаётся существование только одной науки – таксономии, обладающей развитым теоретическим аппаратом. Таким образом, практическими (прикладными) разработками, составлявшими львиную долю знаний того времени, Фуко пренебрёг. В теоретическом отношении нельзя недооценивать плодотворную роль витализма в те времена. В настоящее время витализм рассматривается как «ненаучная» концепция, но ещё сто лет назад он сыграл важнейшую роль в развитии некоторых биологических дисциплин, в частности эмбриологии.

Следует также отметить, что в классической таксономии существовали две теоретические концепции. Эмпирическая таксономия (гербалистика)

представляла собой главную составную часть естественной истории; в трансформированном виде она продолжает своё существование до сих пор. Например, современная систематика в форме филогенетики несёт все признаки естественной истории. Аристотелевская таксономия – предшественница биологического подхода – с античных времён стимулировала теоретические поиски в таксономии, но в дисциплинарном отношении воплотилась лишь с начала XIX века, когда были созданы такие науки, как анатомия, эмбриология, физиология, экология.

Таким образом, история концепций в науке о живом корректно может быть представлена лишь в контексте структуралистского подхода. С этой точки зрения с самого зарождения новоевропейского естествознания в науке о живом сосуществовало несколько структур мышления: гербалистика (естественная история), аристотелизм, витализм. Вполне очевидно, что границы между ними не вполне чёткие, иначе их было бы легко вычленить. Ситуация нечёткости различий между разными направлениями, школами и т.п. вполне заурядна. Например, в современной филогенетической систематике существует несколько направлений, однако как их количество, так и чёткие различия между ними до конца неясны (см.: Поздняков, 2015б).

Во-вторых, формирование биологии с самого начала пошло по двум направлениям, и в настоящее время имеются два «образа» биологии. Первый из них предполагает развитие биологии по образцу физики. Центральным понятием является понятие жизни как формы существования материи. Акцент делается на описании материала, составляющего живые тела. Предполагается создать абстрагированное представление о существенных характеристиках такой материи. Жизненные явления должны определяться фундаментальными принципами, позволяющими дать причинное описание. Предполагается обязательность математизации такого описания.

Физикалистская программа биологии осуществлена в методологическом и теоретическом отношении, но у значительной части биологов она не вызывает впечатления, что это именно та теоретическая биология, которая нужна биологам (Астауров, 1972). Эта программа, скорее, чаяния физиков, которые стремятся подвести живое под физические законы, а не биологов, настаивающих на самостоятельности своей науки.

Второй «образ» предполагает самобытное развитие органической (организменной) биологии, или бионтологии, поскольку в её основе лежит не концепция жизни, а концепция живого тела, организма, которую не следует отождествлять с понятием особи. Материал, из которого состоят живые тела, непрерывно обновляется, но остаётся постоянной форма, организация. Акцент делается именно на исследовании организации живых систем и их развития. Признаётся невозможность математизации таких исследований (Мирзоян, 1999), а это означает невозможность существования законов (в физико-математическом смысле), универсальных, пригодных для всех биологических существ.

В контексте четырёх мировых гипотез Пеппера органическая биология полностью вписывается в органическую мировую гипотезу. Но есть одно обстоятельство. Так, физика включает разные разделы, например, механику, оптику, электродинамику, космологию, гидродинамику, физику твёрдого тела, квантовую физику, физику элементарных частиц и т.д. Зачастую эти разделы не имеют между собой ничего общего по применяемым моделям и используемому понятийному и математическому аппарату, но предполагается, что в их основе лежит общий предмет и общая базисная картина мира. Наука о живом также включает разные разделы: экологию, систематику, эмбриологию, цитологию, эволюционистику, генетику, биохимию и т.д., имеющих мало общего по применяемым методам. Их объединяет объект исследования – живые существа, но остаётся вопрос: возможна ли общая базисная картина мира или корневая метафора для всех этих дисциплин? Если в качестве такой основы принять концепцию организма, т.е. как организмы могут рассматриваться виды и надвидовые таксоны, экосистемы и биоценозы, то возникает проблема – применима ли концепция организма к указанным объектам? Таким образом, представляется, что программа органической биологии столкнётся со значительными трудностями.

В-третьих, следует отметить пренебрежение к логической стороне в большинстве теоретических построений XX столетия, особенно это касается эволюционистики, для которой основным способом развития представляется синтез различных концепций, зачастую логически несовместимых.

В-четвёртых, следует обязательно учитывать, что западная наука имеет неустранимые социокультурные основания: «мы начинаем понимать, что западная наука, в том виде, как она до недавних пор существовала, обусловлена культурным контекстом XVII в. – периода зарождения современного естествознания и что эта наука ограничена. В результате начинает складываться более общее понимание науки и знания вообще, понимание, отвечающее культурным традициям не только западной цивилизации» (Пригожин, 1991, с. 47). Несмотря на оптимизм высказывания Пригожина, в настоящее время ничего не изменилось, даже ухудшилось – американизация науки идёт полным ходом, а культурные традиции исчезают, поскольку являются тормозом на пути глобализации. Такая же ситуация и в эпистемологии: «попытка постичь природу остаётся одной из основных целей западной мысли. Но эту цель не следует идентифицировать с идеей овладения природой. Рабовладелец, тешащий себя мыслью, будто он понимает своих рабов потому, что они повинуются его приказаниям, глубоко заблуждался бы» (Пригожин, 2000, с. 135). Вполне очевидно, что прорыв в развитии науки о живом будет связан совсем с иной эпистемологической установкой.

Литература

1. *Адамов А.К.* 2013. Ноосферология. М. 223 с.
2. *Алёшин А.И.* 1973. Методологические проблемы теоретического исследования в биологии. Горький: Волго-Вятское кн. изд. 184 с.
3. *Аппензеллер Т.* 1996. Драконы. М.: Терра. 144 с.
4. *Аристотель.* 1937а. О душе. М.: Госиздат. 179 с.
5. *Аристотель.* 1937б. О частях животных. М.: Госиздат. 219 с.
6. *Аристотель.* 1940. О возникновении животных. М., Л.: АН СССР. 250 с.
7. *Аристотель.* 1976. Сочинения. Т. 1. М.: Мысль. 550 с.
8. *Аристотель.* 1996. История животных. М.: РГГУ. 528 с.
9. *Арманд А.Д.* 2001. Эксперимент «Гея». Проблема живой Земли. М.: Сиринъ садхана. 191 с.
10. *Арманд А.Д.* 2008. Два в одном: Закон дополнительности. М.: Изд-во ЛКИ/URSS. 360 с.
11. *Арнольд В.И.* 1990. Теория катастроф. М.: Наука. 128 с.; 7-е изд. М.: Ленанд/URSS, 2016.
12. *Астауров Б.Л.* (ред.). 1970. На пути к теоретической биологии. I. Пролегомены. М.: Мир. 181 с.
13. *Астауров Б.Л.* 1972. Теоретическая биология и некоторые её очередные задачи // Вопросы философии. № 2. С. 61–74.
14. *Афанасьева М.С., Амон Э.О.* 2014. Симметрия в скелетах радиолярий // Литосфера. № 2. С. 39–49.
15. *Ахутин А.В.* 1988. Понятие «природа» в античности и в Новое время («фюсис» и «натура»). М.: Наука. 208 с.
16. *Бадридзе Я.К.* Волк. Вопросы онтогенеза поведения, проблемы и метод реинтродукции. М.: ГЕОС. 2003. 116 с.
17. *Бак П.* 2013. Как работает природа: Теория самоорганизованной критичности. М.: Книжный дом «Либроком»/URSS. 276 с.
18. *Балашов Е.П.* 1985. Эволюционный синтез систем. М.: Радио и связь. 328 с.
19. *Бауэр Э.С.* 1935. Теоретическая биология. М., Л.: Изд. ВИЭМ. 206 с.
20. *Беклемишев В.Н.* 1964а. Об общих принципах организации жизни // Бюл. МОИП. Т. 69. № 2. С. 22–38.
21. *Беклемишев В.Н.* 1964б. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных. Т. 1. М.: Наука. 432 с.
22. *Беклемишев В.Н.* 1970. Организм и сообщество // Беклемишев В.Н. Биоценологические основы сравнительной паразитологии. М.: Наука. С. 26–42.
23. *Белоусов Л.В.* 1963. Истоки, развитие и перспективы теории биологического поля // Физические и химические основы жизненных явлений. М.: Изд-во АН СССР. С. 59–117.
24. *Белоусов Л.В.* 1971. Проблема эмбрионального формообразования. М.: Изд-во Москов. ун-та. 174 с.
25. *Белоусов Л.В.* 1996. Возможна ли общебиологическая научная программа? // Философия биологии: вчера, сегодня, завтра. Памяти Регины Семёновны Карпинской. М.: ИФРАН. С. 109–115.

26. *Белоусов Л.В.* 2006. Морфомеханический аспект эпигенеза // Генетика. Т. 42. № 9. С. 1165–1169.
27. *Белоусов Л.В.* 2008. «Наша отличная от обычной установка ...» (О научном наследии А.Г. Гурвича) // Онтогенез. Т. 39. № 5. С. 379–389.
28. *Белоусов Л.В.* 2009. Морфогенез, морфомеханика и геном // Вестник ВОГиС. Т. 13. № 1. С. 29–36.
29. *Белоусов Л.В.* 2012. Порождающие механо-геометрические правила морфогенеза // Изв. РАН. Сер. биол. № 2. С. 154–163.
30. *Белоусов Л.В., Гурвич А.А., Залкинд С.Я., Каннегисер Н.Н.* 1970. Александр Гаврилович Гурвич (1874–1954). М.: Наука. 203 с.
31. *Бергсон А.* 2001. Творческая эволюция. М.: ТЕРРА–Книжный клуб; КАНОН-пресс-Ц. 384 с.
32. *Берталанфи Л.* 1969. Общая теория систем – критический обзор // Исследования по общей теории систем. М.: Прогресс. С. 23–82.
33. *Бехер Э.* 1913. Закон сохранения энергии и гипотеза взаимодействия между душой и телом // Новые идеи в философии. Вып. 8. СПб.: Образование. С. 37–90.
34. *Бехтерев В.М.* 1902. Психика и жизнь. СПб. 138 с.
35. *Бехтерев В.М.* 1994. Гипноз, внушение, телепатия. М.: Мысль. 364 с.
36. *Блауберг И.В., Садовский В.Н., Юдин Э.Г.* 1969. Системные исследования и общая теория систем // Системные исследования, 1969. М.: Наука. С. 7–29.
37. *Блауберг И.В., Юдин Э.Г.* 1973. Становление и сущность системного подхода. М.: Наука. 270 с.
38. *Блюменфельд Л.А.* 1970. Выступление на встрече-дискуссии «Системный подход в современной биологии» // Системные исследования, 1970. М.: Наука. С. 37.
39. *Богданов А.А.* 1989а. Тектология: Всеобщая организационная наука. Кн. 1. М.: Экономика. 304 с.
40. *Богданов А.А.* 1989б. Тектология: Всеобщая организационная наука. Кн. 2. М.: Экономика. 351 с.
41. *Болдачёв А.В.* 2007. Новации. Суждения в русле эволюционной парадигмы. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та. 256 с.
42. *Боннет Г. 1804.* Созерцание природы. Кн. 3. Смоленск: при Губернском правлении. 220 с.
43. *Бородин И.П.* 1894. Протоплазма и витализм // Мир Божий. № 5. С. 1–29.
44. *Борхвардт В.Г.* 1988. Гомология: живое учение или догма? // Вестн. Ленингр. ун-та, сер. 3. Вып. 4. С. 3–7.
45. *Бродянский Д.Л.* 2002. Дракон, единорог, птица Кори и другие фантастические животные в мифологии и археологии Дальнего Востока // Вестн. ДВО РАН. № 1. С. 99–108.
46. *Бронфман А.М.* 2010. Инобытие: Жизнь по ту сторону смерти. Одесса: Астропринт. 424 с.
47. *Бунге Г.* 1903. Идеализм и механизм // Сущность жизни. СПб.: Брокгауз-Ефрон. С. 159–174.
48. *Бурлак С.А., Фридман В.С.* 2008. «Говорящие» обезьяны и не только // Вопросы языкознания. № 2. С. 97–106.
49. *Бэр К.М.* 1950 История развития животных. Т. 1. М., Л.: АН СССР. 466 с.
50. *Вагнер В.А.* 1902. Психология животных. М.: Типо-литография Т-ва И.Н. Кушнерев и К°. 209 с.

51. *Вайцеккер В.* 1912–1913. Неовитализм // Логос. Кн. 1–2. С. 233–245.
52. *Ванеева Е.И.* (ред.). 1996. Физиолог. СПб.: Наука. 168 с.
53. *Вейсман А.* 1905. Лекции по эволюционной теории. Ч. 1. М.: Издание М. и С. Сабашниковых. 505 с.
54. *Вернадский В.И.* 2004. Биосфера и ноосфера. М.: Айрис-пресс. 576 с.
55. *Винер Н.* 1983. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине. М.: Наука. 344 с.
56. *Войтеховский Ю.Л.* 2009. Геометрические мотивы в морфологии рыб Tetraodontiformes // Журн. общ. биологии. Т. 70. № 3. С. 257–261.
57. *Войтеховский Ю.Л.* 2013. Симметрия, асимметрия, диссимметрия и энантиоморфизм полиэдрических форм // Морфогенез в индивидуальном и историческом развитии: симметрия и асимметрия. М.: ПИН РАН. С. 44–53.
58. *Вольф К.Ф.* 1950. Теория зарождения. М., Л.: АН СССР. 630 с.
59. *Воробьёва Т.Н., Злотин А.И.* 1973. Теоретические взгляды Э.С. Бауэра и современная биология // Журн. общ. биологии. Т. 34. № 1. С. 90–96.
60. *Вундт В.* 1896. Очерк психологии. СПб.: Изд-е Ф. Павленкова. 220 с.
61. *Гайденко П.П.* 1980. Эволюция понятия науки: Становление и развитие первых научных программ. М.: Наука. 567 с.; 2-е изд. М.: Книжный дом «Либроком»/URSS, 2017.
62. *Гайденко П.П.* 1987. Эволюция понятия науки (XVII–XVIII вв.): Формирование научных программ нового времени. М.: Наука. 447 с.; 2-е изд. М.: Книжный дом «Либроком»/URSS, 2017.
63. *Гайсинович А.Е.* 1961. К.Ф. Вольф и учение о развитии организмов. М.: АН СССР. 548 с.
64. *Гартман М.* 1936. Общая биология. Введение в учение о жизни. М., Л.: Госиздат. 747 с.
65. *Гартман Ф.* 2009. Жизнь Парацельса и сущность его учения. М.: Новый Акрополь. 272 с.
66. *Гартман Э.* 2010а. Сущность мирового процесса, или Философия бессознательного: Бессознательное в явлениях телесной и духовной жизни. М.: Красанд/URSS. 322 с.
67. *Гартман Э.* 2010б. Сущность мирового процесса, или Философия бессознательного: Метафизика бессознательного. М.: Красанд/URSS. 440 с.
68. *Гатина М.Р.* 2010. Возникновение науки в Англии в XVII веке: случай имперско-колониальной модели взаимодействия науки и власти // Политическая концептология. № 2. С. 202–213.
69. *Геккель Э.* 1906. Мировые загадки. М.: Издание Д.П. Ефимова. 356 с.
70. *Геккель Э.* 1937. Мировые загадки. М.: ОГИЗ. 535 с.
71. *Гёндерсон Л.Ж.* 1924. Среда жизни. М., Л.: Госиздат. 197 с.
72. *Геодакян В.А.* 1965. О существовании обратной связи, регулирующей соотношение полов // Проблемы кибернетики. Вып. 13. М.: Наука. С. 187–194.
73. *Геодакян В.А.* 1970. Организация систем – живых и неживых // Системные исследования, 1970. М.: Наука. С. 49–62.
74. *Гёте И.В.* 1957. Избранные сочинения по естествознанию. М.; Л.: АН СССР. 553 с.
75. *Гладышев М.И.* 1990. Концепция биогеоценоза с позиций общей теории систем // Экология. № 4. С. 11–19.
76. *Глэйк Дж.* 2001. Хаос: Создание новой науки. СПб.: Амфора. 398 с.

77. *Гольбах П.А.* 1963. Избранные произведения в двух томах. Т. 1. М.: Соцэкгиз. 715 с.
78. *Гонзалес-Випплер М.* 2003. Что происходит после смерти. Научные и личные свидетельства о жизни после смерти. СПб.: Будущее Земли. 320 с.
79. *Грот Н.Я.* 1897а. Понятие души и психической энергии в психологии // Вопросы философии и психологии. Кн. 37. С. 239–300.
80. *Грот Н.Я.* 1897б. Понятие души и психической энергии в психологии // Вопросы философии и психологии. Кн. 39. С. 801–811.
81. *Губарев В.В.* 2009. Наука ли синергетика? // Вопросы философии. № 10. С. 159–165.
82. *Гумилёв Л.Н.* 1990. Этногенез и биосфера Земли. Л.: Гидрометеоиздат. 526 с.
83. *Гурвич А.Г.* 1944. Теория биологического поля. М.: Советская наука. 156 с.
84. *Гурвич А.Г.* 1991. Принципы аналитической биологии и теории клеточных полей. М.: Наука. 288 с.
85. *Давиташвили Л.Ш.* 1961. Теория полового отбора. М.: АН СССР. 538 с.
86. *Данилевский А.Я.* 1896. Живое вещество // Вестник Европы. Т. 3. Кн. 5. С. 289–336.
87. *Данилевский Н.Я.* 1888. Россия и Европа. СПб.: Типография брат. Пантелеевых. 557 с.
88. *Дарвин Ч.* 1953. Сочинения. Т. 5. М.: АН СССР. 1040 с.
89. *Дарвин Ч.* 2001. Происхождение видов путем естественного отбора. СПб.: Наука. 568 с.
90. *Декарт Р.* 1934. Космогония: Два трактата. М., Л.: Гостехиздат. 326 с.
91. *Декарт Р.* 1989. Сочинения в 2 т. Т. 1. М.: Мысль. 654 с.
92. *Дриш Г.* 1913. Самостоятельность биологии как науки // Новые идеи в биологии. Сб. 1. СПб.: Образование. С. 48–73.
93. *Дриш Г.* 1915. Витализм. Его история и система. М.: Наука. 279 с.
94. *Евдокимов Е.В.* 2003. Эволюция по Спенсеру: развитие иерархии в организации материи путем поэтапной интеграции и последующей дифференциации // Философия науки. № 4 (19). С. 64–83.
95. *Егоров Д.Г.* 2003. Самоорганизация, энтропия, развитие: «порядок из хаоса» или «порядок из автономности»? // Философия науки. № 1(16). С. 3–17.
96. *Житков Б.М.* 2012. О половом подборе и явлениях полового диморфизма у птиц // Избранные труды. Т. 2. Киров: Россельхозакадемия. С. 91–148.
97. *Жоффруа Сент-Илер И.* 1860. Общая биология. Т. 1. М.: Издание А.И. Глазунова. 456 с.
98. *Загоруйко В.А.* 2002. Некоторые философские вопросы, возникающие при изучении детерминированного хаоса // Философия науки. № 3(14). С. 69–84.
99. *Замилов Д.А., Лисеев И.К.* 1972. Методологические аспекты и пути формирования теоретической биологии // Вопросы философии. № 3. С. 101–116.
100. *Заренков Н.А. 1993.* Что такое жизнь и биология с точки зрения биолога // Изв РАН, сер. биол. № 2. С. 305–307.
101. *Заренков Н.А.* 1997. Арифмологические основы биоморфологии // Журн. общ. биологии. Т. 58. № 5. С. 5–25.
102. *Заренков Н.А.* 2007. Опыт приложения неклассических симметрий к природным биоморфам // Журн. общ. биологии. Т. 68. № 6. С. 403–423.
103. *Заренков Н.А.* 2009. Биосимметрика. М.: Книжный дом «Либроком»/URSS. 320 с.

104. *Заренков Н.А.* 2015. Геометрические образы биологии. М.: Ленанд/URSS. 150 с.
105. *Зверева В.В.* 2008. Модели естественной истории // Диалоги со временем. Память о прошлом в контексте истории. М.: Кругъ. С. 522–553.
106. *Зорина З.А., Смирнова А.А.* 2006. О чём рассказали «говорящие» обезьяны: Способны ли высшие животные оперировать символами? М.: Языки славянских культур. 424 с.
107. *Зотин А.И.* 1988. Термодинамическая основа реакций организмов на внешние и внутренние факторы. М.: Наука. 272 с.
108. *Зотин А.И., Зотин А.А.* 1999. Направление, скорость и механизмы прогрессивной эволюции: Термодинамические и экспериментальные основы. М.: Наука. 320 с.
109. *Иванова-Казас О.М.* 2004. Мифологическая зоология. СПб.: Филологический факультет СпбГУ. 264 с.
110. *Игнатьев А.А.* 1973. Понятие системы как методологическое средство // Системные исследования, 1973. М.: Наука. С. 218–225.
111. *Каган М.С.* 1983. Система и структура // Системные исследования, 1983. М.: Наука. С. 86–106.
112. *Кажинский Б.Б.* 1923. Передача мыслей. М. 26 с.
113. *Кажинский Б.Б.* 1963. Биологическая радиосвязь. Киев: АН УССР. 168 с.
114. *Казаневская В.В.* 1987. Философско-методологические основания системного подхода. Томск: Изд-во Том. ун-та. 232 с.
115. *Казначеев В.П.* 1985. Учение о биосфере. М.: Знание. 80 с.
116. *Каммерер П.* 1925. Общая биология. М.; Л.: Госиздат. 447 с.
117. *Канаев И.И.* 1963. Очерки из истории сравнительной анатомии до Дарвина. Развитие проблемы морфологического типа в зоологии. М., Л.: АН СССР. 299 с.
118. *Канаев И.И.* 1966. Жорж Луи Леклер де Бюффон (1707–1788). М.: Наука. 266 с.
119. *Канаев И.И.* 1976. Жорж Кювье (1769–1832). Л.: Наука. 212 с.
120. *Кант И.* 1966. Сочинения. Т. 5. М.: Мысль. 564 с.
121. *Кантор Г.* 1985. Труды по теории множеств. М.: Наука. 430 с,
122. *Каптерев П.Ф.* 1914. Телеология неоламаркистов. Сергиев посад: Типография Св.-Тр. Сергиевой Лавры. 116 с.
123. *Карпов В.П.* 1909а. Витализм и задачи научной биологии в вопросе о жизни // Вопросы философии и психологии. Кн. 98. С. 341–392.
124. *Карпов В.П.* 1909б. Витализм и задачи научной биологии в вопросе о жизни. Вторая часть // Вопросы философии и психологии. Кн. 99. С. 523–573.
125. *Карпов В.П.* 1911. Натурфилософия Аристотеля и ее значение в настоящее время // Вопросы философии и психологии. Кн. 109. С. 517–597.
126. *Карпов В.П.* 1912. Шталь и Лейбниц // Вопросы философии и психологии. Кн. 114. С. 288–360.
127. *Карпов В.П.* 1913. Основные черты органического понимания природы. М.: Путь. 76 с.
128. *Касинов В.Б.* 1973. Биологическая изомерия. Л.: Наука. 267 с.
129. *Кашкина М.И.* 2004. *Dendronasus* sp. – новый представитель отряда носоходок (Rhinogradentia) // Биология моря. Т. 30. № 2. С. 163–164.
130. *Кирлиан В.Х., Кирлиан С.Д.* 1964. В мире чудесных разрядов. М.: Знание. 40 с.
131. *Кирсанов В.С.* 1987. Научная революция XVII века. М.: Наука. 342 с.

132. *Князева Е.Н.* 1995. Одиссея научного разума. Синергетическое видение научного прогресса. М.: Институт философии РАН. 228 с.
133. *Князева Е.Н.* 2015. Понятие «Umwelt» Якоба фон Икскюля и его значимость для современной эпистемологии // Вопросы философии. № 5. С. 30–44.
134. *Князева Е.Н., Курдюмов С.П.* 1992. Синергетика как новое мировидение: Диалог с И. Пригожиным // Вопросы философии. № 12. С. 3–20.
135. *Князева Е.Н., Курдюмов С.П.* 1994. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем. М.: Наука. 236 с.
136. *Князева Е.Н., Курдюмов С.П.* 2002. Основания синергетики. Режимы с обострением, самоорганизация, темпомиры. СПб.: Алетейя. 414 с.
137. *Князева Е.Н., Курдюмов С.П.* 2011. Синергетика: Нелинейность времени и ландшафты коэволюции. М.: КомКнига/URSS. 272 с.
138. *Кольцов Н.К.* 1936. Организация клетки. М., Л.: Госиздат. 652 с.
139. *Кондаков Н.И.* 1975. Логический словарь-справочник. М.: Наука. 720 с.
140. *Королькова Е.Ф.* 2006. Звериный стиль Евразии. СПб.: Петербургское Востоковедение. 272 с.
141. *Корона В.В.* 1987. Основы структурного анализа в морфологии растений. Свердловск: Изд-во Урал. ун-та. 272 с.
142. *Корона В.В., Васильев А.Г.* 2000. Строение и изменчивость листьев растений: Основы модульной теории. Екатеринбург: Изд-во «Екатеринбург». 224 с.
143. *Косарева Л.М.* 1989. Социокультурный генезис науки Нового времени. М.: Наука. 160 с.
144. *Косарева Л.М.* 1997. Рождение науки Нового времени из духа культуры. М.: Изд-во «Институт психологии РАН». 360 с.
145. *Кренке Н.П.* 1933–1935. Феногенетическая изменчивость. М.: Издание Биол. ин-та им. К.А. Тимирязева. Т. 1. 755 с.
146. *Крушинский Л.В.* 1960 Формирование поведения животных в норме и патологии. М.: Изд-во Московского ун-та. 264 с.
147. *Кузин Б.С.* 1992. О принципе поля в биологии // Вопросы философии. № 5. С. 148–164.
148. *Кунин Е.В.* 2014. Логика случая. О природе и происхождении биологической эволюции. М.: Центролитограф. 524 с.
149. *Кутырёв В.А.* 1996. Становление ноосферы: надежды и угрозы // Философия русского космизма. М.: Фонд «Новое тысячелетие». С. 316–325.
150. *Кэннон Д.* 2005. Между жизнью и смертью. Что нас ждёт по ту сторону? М.: София. 368 с.
151. *Кювье Ж.* 1937. Рассуждение о переворотах на поверхности земного шара. М., Л.: Биомедгиз. 368 с.
152. *Ладыгина-Котс Н.Н.* 1923. Исследование познавательных способностей шимпанзе. М., П.: Госиздат. 501 с.
153. *Ламарк Ж.Б.* 1955. Избранные произведения. Т. 1. М.: АН СССР. 968 с.
154. *Ламарк Ж.Б.* 1959. Избранные произведения. Т. 2. М.: АН СССР. 895 с.
155. *Ламетри Ж.О.* 1983. Сочинения. М.: Мысль. 509 с.
156. *Ландсберг А., Файе Ч.* 1991. Встречи с тем, что мы называем смертью // Жизнь земная и последующая. М.: Изд-во политической литературы. С. 79–206.
157. *Левит Г.С.* 2000. Критический взгляд на ноосферу В.И. Вернадского // Природа. № 5. С. 71–76.

158. *Левич А.П.* 1993. Теоретическая биология: поиск уравнений обобщённого движения // Изв. РАН, сер. биол. № 2. С. 320–323.
159. *Левченко В.Ф.* 1993. Гипотеза эмбриосферы как парадигма, объединяющая разные разделы биологии // Изв. РАН, сер. биол. № 2. С. 317–320.
160. *Лейбниц Г.В.* 1982. Сочинения. Т. 1. М.: Мысль. 636 с.
161. *Леонтьев К.Н.* 1993. Избранное. М.: Рарогъ, Моск. рабочий. 400 с.
162. *Линден Ю.* 1981. Обезьяны, человек и язык. М.: Мир. 272 с.
163. *Линней К.* 1989. Философия ботаники. М.: Наука. 456 с.
164. *Лисеев И.К.* 2001. Новые методологические ориентации в современной философии биологии // Методология биологии: новые идеи (синергетика, семиотика, коэволюция). М.: Эдиториал УРСС. С. 21–32.
165. *Лисеев И.К.* 2004. Системная познавательная модель и современная наука // Системный подход в современной науке. М.: Прогресс-Традиция. С. 69–80.
166. *Лойт Т.В.* 1974. Теоретическая биология как метатеория биологической науки // Вопросы философии. № 6. С. 83–89.
167. *Лойт Т.В.* 1978. Проблема теоретической биологии и единство науки // Философские науки. № 3. С. 23–30.
168. *Лопатин Л.М.* 1896. Понятие о душе по данным внутреннего опыта // Вопросы философии и психологии. Кн. 32. С. 264–298.
169. *Лосский Н.О.* 1902. Волюнтаристское учение о воле // Вопросы философии и психологии. Кн. 63. С. 755–782.
170. *Лосский Н.О.* 1917. Мир как органическое целое. М.: Издание Г.А. Лемана и С.И. Сахарова. 169 с.
171. *Лосский Н.О.* 1922. Современный витализм. П.: Кооп. изд-во литераторов и учёных. 89 с.
172. *Любищев А.А.* 1982. Проблемы формы, систематики и эволюции организмов. М.: Наука. 278 с.
173. *Любищев А.А., Гурвич А.Г.* 1998. Диалог о биополе. Ульяновск: Ульяновский государственный педагогический университет. 208 с.
174. *Магницкий Н.А.* 2011. Теория динамического хаоса. М.: Ленанд/URSS. 320 с.
175. *Мак-Найт Р.* 2009. Космические путешествия: Исследования ВТО с Робертом Монро. М.: София. 352 с.
176. *Мак-Фарленд Д.* 1988. Поведение животных: Психобиология, этология и эволюция. М.: Мир. 520 с.
177. *Малиновский А.А.* 2000. Тектология. Теория систем. Теоретическая биология. М.: Эдиториал УРСС. 448 с.
178. *Мандельброт Б.* 2002. Фрактальная геометрия природы. М.: Ин-т компьютер. исслед. 655 с.
179. *Марков М.А., Марков А.В.* 2011. Самоорганизация в онтогенезе многоклеточных: Опыт имитационного моделирования // Журн. общ. биологии. Т. 72. № 5. С. 323–338.
180. *Маслобоева О.Д.* 2007. Российский органицизм и космизм XIX–XX вв.: эволюция и актуальность. М.: АПК и ППРО. 296 с.
181. *Медников Б.М.* 1982. Аксиомы биологии. М.: Знание. 136 с.
182. *Мейен С.В.* 1974. О соотношении номогенетического и тихогенетического аспектов эволюции // Журн. общ. биологии. Т. 35. № 3. С. 353–364.
183. *Месарович М.* 1970. Теория систем и биология: точка зрения теоретика // Системные исследования, 1970. М.: Наука. С. 137–163.

184. *Милович А.* 1912. Вихревая теория направляющего аппарата и камеры турбины. Её тождество теории форм туманностей и раковин улиток. М.: Тип. Русского товарищества. 62 с.
185. *Мирзоян Э.Н.* 1995. Теоретическая биология Ж.Б. Ламарка // Изв. РАН, сер. биол. № 5. С. 624–636.
186. *Мирзоян Э.Н.* 1999. Теоретическая биология: в поисках междисциплинарных подходов // Бюл. МОИП, отд. биол. Т. 104. Вып. 1. С. 3–9.
187. *Мирзоян Э.Н.* 2006. Этюды по истории теоретической биологии. М.: Наука. 371 с.
188. *Михайловский Г.Е.* 1993. Перед закатом системной биологии // Изв. РАН, сер. биол. № 2. С. 310–312.
189. *Моисеев В.И.* 1996. О некоторых принципах биологического многообразия // Философия биологии: вчера, сегодня, завтра. Памяти Регины Семёновны Карпинской. М.: ИФРАН. С. 135–147.
190. *Моисеев В.И. 2009.* Теоретическая биология: основные принципы // Философские науки. № 1. С. 60–74.
191. *Моисеев В.И., Моисеева О.Н.* 2009. В пространстве биологоса // Философские науки. № 1. С. 44–59.
192. *Мордухай-Болтовский Д.Д.* 1936. Геометрия радиолярий // Уч. зап. Ростов. ун-та. Вып. 8. С. 3–91; 2-е изд. М.: Книжный дом «Либроком»/ URSS, 2012.
193. *Морен Э.* 2005. Метод. Природа Природы. М.: Прогресс-Традиция. 464 с.
194. *Моуди Р.* 1991. Жизнь после жизни // Жизнь земная и последующая. М.: Изд-во политической литературы. С. 5–78.
195. *Музрукова Е.Б., Фандо Р.А.* 2014. Редукционизм и холизм в познании живого: методологический диалог // Эпистемология и философия науки. Т. 39. С. 211–226.
196. *Налимов В.В. 2001.* Геометризация биологических представлений: Вероятностная модель эволюции // Журн. общ. биологии. Т. 62. № 5. С. 437–448.
197. *Никаноров С.П. 1972.* Системный анализ и системный подход // Системные исследования, 1971. М.: Наука. С. 55–71.
198. *Николис Г., Пригожин И.* 1979. Самоорганизация в неравновесных системах. М.: Мир. 512 с.
199. *Николис Г., Пригожин И.* 1990. Познание сложного. Введение. М.: Мир. 344 с.; 4-е изд. М.: Ленанд/URSS, 2017.
200. *Никольская А.В.* 2012. Есть ли у животных сознание? // Философские науки. № 6. С. 86–101.
201. *Обидина Ю.С.* 2008. Эволюция представлений о природе души в древнегреческом сознании // Вестник ННГУ, сер. Социология. Психология. Философия. № 6. С. 328–332.
202. *Овчинников Н.Ф.* 1969. Структура и симметрия // Системные исследования, 1969. М.: Наука. С. 111–121.
203. *Огнёв С.И.* 1931. Звери Европы и Северной Азии. Т. 2. М., Л.: Госиздат. 776 с.
204. *Орлов Е.В.* 2006а. Аристотель об основаниях классификации // Философия науки. № 2(29). С. 3–31.
205. *Орлов Е.В.* 2006б. Элементы систематизации в «Истории животных» Аристотеля // Философия науки. № 3(30). С. 3–38.

206. *Орлов Е.В.* 2013. Аристотель о началах человеческого разумения. Новосибирск: Изд-во СО РАН. 303 с.
207. *Осипов В.Е.* 2014. Эмпирические основания для дискуссии об экстрасенсорном восприятии // Эпистемология и философия науки. Т. 42. С. 171–191.
208. *Оскольский А.А.* 2007. Таксон как онтологическая проблема // Линнеевский сборник / Сб. труд. Зоол. муз. МГУ. Т. 48. М.: МГУ. С. 213–260.
209. *Оствальд В.* 1896. Победа над научным материализмом. Одесса: Центральная типография. 15 с.
210. *Оствальд В.* 1912. Колесо жизни: Физико-химические основы процессов жизни. М.: Наука. 100 с.
211. *Павлинов И.Я.* 2000. Геометрическая морфометрия черепа мышевидных грызунов (Mammalia, Rodentia): связь формы черепа с пищевой специализацией // Журн. общ. биологии. Т. 61. № 6. С. 583–600.
212. *Павлинов И.Я.* 2013. Таксономическая номенклатура. Кн. 1. М.: Изд-во МГУ. 140 с.
213. *Павлинов И.Я.* 2014. Таксономическая номенклатура. Кн. 2. М.: Изд-во МГУ. 223 с.
214. *Пайтген Х.-О., Рихтер П.Х.* 1993. Красота фракталов: Образы комплексных динамических систем. М.: Мир. 176 с.
215. *Панов Е.Н.* 1983. Знаки, символы, языки. М.: Знание. 248 с.; 7-е изд. М.: Ленанд/URSS, 2017. 504 с.
216. *Панов Е.Н.* 1993. Судьбы теоретической биологии с точки зрения этолога // Изв. РАН, сер. биол. № 2. С. 314–317.
217. *Панов Е.Н.* 2012. О книге А.В. Маркова «Эволюция человека» // Этология и зоопсихология. № 1(5). С. 1–9.
218. *Панов Е.Н.* 2014а. Половой отбор: теория или миф? Полевая зоология против кабинетного знания. М.: Т-во науч. изд. КМК. 412 с.
219. *Панов Е.Н.* 2014б. Эволюция диалога. Коммуникация в развитии: от микроорганизмов до человека. М.: Языки славянской культуры. 400 с.
220. *Парацельс.* 2005. О нимфах, сильфах, пигмеях, саламандрах и о прочих духах. М.: Изд-во Эксмо. 400 с.
221. *Переводчикова Е.В.* 1994. Язык звериных образов: Очерки искусства евразийских степей скифской эпохи. М.: Восточная литература. 206 с.
222. *Песенко Ю.А.* 1989. Методологический анализ систематики. I. Постановка проблемы, основные таксономические школы // Принципы и методы зоологической систематики. Л.: Зоол. ин-т АН СССР. С. 8–119.
223. *Пикашова Т.Д.* 1978. Генезис и методология неовитализма. Киев: Вища школа. 199 с.
224. *Пожидаев А.Е.* 2015. Рефренная структура биологического многообразия и теория филогенеза // Палеоботанический временник. Вып. 2. С. 115–127.
225. *Поздняков А.А.* 1994а. Об индивидной природе видов // Журн. общ. биологии. Т. 55. № 4–5. С. 389–397.
226. *Поздняков А.А.* 1994б. О демаркации биологии от других наук // Журн. общ. биологии. Т. 55. № 4–5. С. 398–403
227. *Поздняков А.А.* 2003. Проблема индивидности в таксономии // Журн. общ. биологии. Т. 64. № 1. С. 55–64.
228. *Поздняков А.А.* 2005. Значение правила Виллиса для таксономии // Журн. общ. биологии. Т. 66. № 4. С. 326–335.

229. *Поздняков А.А.* 2007. Онтологический статус таксонов с традиционной точки зрения // Линнеевский сборник / Сб. труд. Зоол. муз. МГУ. Т. 48. М.: МГУ. С. 261–304.
230. *Поздняков А.А.* 2009. Критика эпигенетической теории эволюции // Журн. общ. биологии. Т. 70. № 5. С. 383–395.
231. *Поздняков А.А.* 2010. Системный подход в биологической систематике // XXIV Любищевские чтения. Современные проблемы экологии и эволюции. Ульяновск: Ульяновский гос. пед. ун-т. С. 57–66.
232. *Поздняков А.А.* 2012а. Базовые онтологические понятия органической мировой гипотезы // XXVI Любищевские чтения. Современные проблемы эволюции и экологии. Ульяновск: Ульяновский гос. пед. ун-т. С. 132–139.
233. *Поздняков А.А.* 2012б. Методологические основания теоретической биологии // Философия науки. № 1(52). С. 96–117.
234. *Поздняков А.А.* 2013. Биологические системы: организмы и ценозы // XXVII Любищевские чтения. Современные проблемы эволюции и экологии. Ульяновск: Ульяновский гос. пед. ун-т. С. 143–151.
235. *Поздняков А.А.* 2014а. Метафора механизма в некоторых эволюционных концепциях // Философия науки. № 2(61). С. 81–94.
236. *Поздняков А.А.* 2014б. Стиль научного мышления: эпохальная или дисциплинарная концепция? // Эпистемология и философия науки. 2014. Т. 39. № 1. С. 191–210.
237. *Поздняков А.А.* 2014б. Структура биологического разнообразия // Философия науки. № 3(62). С. 67–92.
238. *Поздняков А.А.* 2015а. Принцип непрерывности Лейбница и концепция гомологии в биологии // Эпистемология и философия науки. Т. 46. № 4. С. 193–212.
239. *Поздняков А.А.* 2015б. Философские основания классической биологии: Механицизм в эволюционистике и систематике. М.: Ленанд/URSS. 298 с.
240. *Поло М.* 1956. Книга Марко Поло. М.: Государственное издательство географической литературы. 378 с.
241. *Попов И.Ю.* 2008. Периодические системы и периодический закон в биологии. СПб.; М.: Т-во науч. изд. КМК. 223 с.
242. *Пригожин И.* 1991. Философия нестабильности // Вопросы философии. № 6. С. 46–52.
243. *Пригожин И.* 2000. Конец определённости. Время, хаос и новые законы природы. Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика. 208 с.
244. *Пригожин И., Стенгерс И.* 1986. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой. М.: Прогресс. 432 с.; 7-е изд. М.: URSS, 2014.
245. *Пропп В.Я.* 2000. Исторические корни волшебной сказки. М.: Лабиринт. 336 с.
246. *Резникова Ж.И.* 2005. Интеллект и язык животных и человека. Основы когнитивной этологии. М.: Академкнига. 518 с.
247. *Рейнке И.* 1903. Сущность жизни // Сущность жизни. СПб.: Брокгауз-Ефрон. С. 3–128.
248. *Рейхенбах К.* 1913. Одо-магнетические письма. Киев: Издание З.С. Бисского. 71 с.
249. *Робине Ж.Б.* 1936. О природе. М.: ОГИЗ. 555 с.
250. *Рогов М.А.* 2011. Эориностентор – древнейший представитель отряда носоходок // Природа. № 4. С. 51–55.

251. *Рожнов С.В.* (ред.). 2013. Морфогенез в индивидуальном и историческом развитии: симметрия и асимметрия. М.: ПИН РАН. 330 с.
252. *Розанов В.В.* 1996. О понимании. М.: Танаис. 808 с.
253. *Розова С.С.* 1986. Классификационная проблема в современной науке. Новосибирск: Наука. 223 с.
254. *Рьюз М.* 1977. Философия биологии. М.: Прогресс. 319 с.
255. *Рюэль Д.* 2001. Случайность и хаос. Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика. 192 с.
256. *Савинов А.Б.* 2006. Биосистемология (системные основы теории эволюции и экологии). Нижний Новгород: Изд-во ННГУ. 205 с.
257. *Садовский В.Н.* 1972. Некоторые принципиальные проблемы построения общей теории систем // Системные исследования, 1971. М.: Наука. С. 35–54.
258. *Садовский В.Н.* 1974. Основания общей теории систем. Логико-методологический анализ. М.: Наука. 279 с.
259. *Светлов П.Г.* 1964. О целостном и элементаристическом методах в эмбриологии // Арх. анат., гистол. и эмбриол. Т. 45. № 4. С. 3–26.
260. *Семёнов В.М.* 2009. Факторы, влияющие на равновесие мира с позиции ноосферного развития. М.: Спутник+. 62 с.
261. *Серавин Л.Н.* 1994. Похвальное слово Жану Батисту Ламарку // Вест. С.-Пб. ун-та. Сер. 3. Вып. 4 (№ 24). С. 3–17.
262. *Серяков М.Л.* 2013. Духовная прародина славян. М.: Вече. 448 с.
263. *Сетров М.И.* 1969а. Методологические принципы построения единой организационной теории // Вопросы философии. № 5. С. 28–40.
264. *Сетров М.И.* 1969б. Степень и высота организации систем // Системные исследования, 1969. М.: Наука. С. 156–168.
265. *Сетров М.И.* 1971. Организация биосистем: Методологический очерк принципов организации живых систем. Л.: Наука. 275 с.
266. *Сетров М.И.* 1972. Основы функциональной теории организации: Философский очерк. Л.: Наука. 164 с.
267. *Смирнов Е.С.* 1937. Регуляции формы соцветия *Coriandrum sativum* L. (К вопросу о теории поля) // Уч. зап. МГУ. Вып. 13. С. 85–118.
268. *Смирнов И.Н.* 1973. Теоретическая биология: трудности создания и перспективы развития // Журн. общ. биологии. Т. 34. № 2. С. 241–252.
269. *Смирнова Л.П.* (изд.). 1993. Чудеса мира. М.: Наука. 540 с.
270. *Соболев Д.Н.* 1924. Начала исторической биогенетики. Симферополь: Госиздат Украины. 203 с.
271. *Соколова З.П.* 1972. Культ животных в религиях. М.: Наука. 215 с.
272. *Спенсер Г.* 1897. Основные начала. СПб.: Издание Л.Ф. Пантелеева. 467 с.
273. *Спенсер Г.* 1899а. Основания биологии. Т. 1. СПб: Издатель. 456 с.
274. *Спенсер Г.* 1899б. Основания биологии. Т. 2. Киев, Харьков, СПб: Южнорусское книгоиздательство. 380 с.
275. *Станков С.С.* 1957. Карл Линней – выдающийся шведский натуралист. М.: Знание. 32 с.
276. *Старобогатов Я.И.* 1993. Теоретическая биология: два разных понимания задач или две разные дисциплины? // Изв. РАН, сер. биол. № 2. С. 312–314.
277. *Старынкевич К.Д.* 2013. Строение жизни. М.: ГЕОС. 51 с.
278. *Страхов Н.Н.* 1872. Мир как целое. СПб.: Типография К. Замысловского. 505 с.

279. *Сумарокова Л.Н.* (ред.). 1977. Логика и методология системных исследований. Киев, Одесса: Вища школа. 255 с.
280. *Тарасенко В.В.* 1997. Религиозная модель синергетики // Онтология и эпистемология синергетики. М.: Институт философии РАН. С. 119–130.
281. *Тахтаджян А.Л.* 2001. Principia tectologica. Принципы организации и трансформации сложных систем: эволюционный подход. СПб.: Изд-во СПХФА. 121 с.
282. *Титов С.А.* 1993. На пути к биологической герменевтике // Изв. РАН, сер. биол. № 2. С. 307–310.
283. *Токин Б.П.* 1979. О биологическом «поле» // Методологические и теоретические проблемы биофизики. М.: Наука. С. 43–54.
284. *Уёмов А.И.* 1969. Логический анализ системного подхода к объектам и его место среди других методов исследования // Системные исследования, 1969. М.: Наука. С. 80–96.
285. *Уёмов А.И.* 1973. Методы построения и развития общей теории систем // Системные исследования, 1973. М.: Наука. С. 147–157.
286. *Уёмов А.И.* 1978. Системный подход и общая теория систем. М.: Мысль. 272 с.
287. *Уоллес А.Р.* 1911. Дарвинизм. Изложение теории естественного подбора и некоторых из его приложений. М.: Издание М. и С. Сабашниковых. 577 с.
288. *Урманцев Ю.А.* 1974. Симметрия природы и природа симметрии (Философские и естественнонаучные аспекты). М.: Мысль. 229 с.
289. *Фабри К.Э.* 2003. Основы зоопсихологии. М.: УМК «Психология». 464 с.
290. *Фаминцын А.С.* 1898. Современное естествознание и психология. СПб.: Мир Божий. 216 с.
291. *Фаусек В.А.* 1906. Биологические исследования в Закаспийской области. СПб.: Типография М. Стасюлевича. 192 с.
292. *Федер Е.* 1991. Фракталы. М.: Мир. 260 с.; 2-е изд. М.: Ленанд/URSS, 2014.
293. *Фелдоянц С. Д., Зельбстандер А.* 2000. Загадочные носоходки // Природа. № 4. С. 46–54.
294. *Феофраст.* 1951. Исследование о растениях. М.: Изд-во АН СССР. 590 с.
295. *Франсэ Р.* 1908. Философия естествознания. Современное положение дарвинизма. СПб.: Вестник знания. 104 с.
296. *Фуко М.* 1994. Слова и вещи. Археология гуманитарных наук. СПб.: A-cad. 406 с.
297. *Хайлов К.М.* 1969. Некоторые условия количественного подхода к организации биологических систем // Системные исследования, 1969. М.: Наука. С. 169–177.
298. *Хайтун С.Д.* 2014. Кризис науки как зеркальное отражение кризиса теории познания. Кризис теории познания. М.: Ленанд/URSS. 440 с.
299. *Хайтун С.Д.* 2016. Кризис науки как зеркальное отражение кризиса теории познания. Кризис науки. М.: Ленанд/URSS. 448 с.
300. *Хакен Г.* 1980. Синергетика. М.: Мир. 404 с.; 2-е изд. М.: Ленанд/URSS, 2015. В 2-х кн.
301. *Холл А.Д., Фейджин Р.Е.* 1969. Определение понятия системы // Исследования по общей теории систем. М.: Прогресс. С. 252–282.
302. *Чайковский Ю.В.* 1990. Элементы эволюционной диатропики. М.: Наука. 272 с.
303. *Чайковский Ю.В.* 1992. Познавательные модели, плюрализм и выживание // Путь. № 1. С. 62–108.

304. *Чайковский Ю.В.* 2001. О природе случайности. М.: Центр системных исследований. 272 с.
305. *Чайковский Ю.В.* 2006а. Диатропика С.В. Мейена: сегодняшний взгляд // Вопросы философии. № 5. С. 95–102.
306. *Чайковский Ю.В.* 2006б. Наука о развитии жизни. Опыт теории эволюции. М.: Т-во науч. изд. КМК. 712 с.
307. *Челпанов Г.И.* 1900. Очерк современных учений о душе // Вопросы философии и психологии. Кн. 52. С. 287–333.
308. *Челпанов Г.И.* 1918. Мозг и душа. М.: Типо-литография Т-ва И.Н. Кушнерев и К°. 319 с.; 11-е изд. М.: Ленанд/URSS, 2018.
309. *Черных П.Я.* 1999. Историко-этимологический словарь современного русского языка. Т. 2. М.: Рус. язык. 560 с.
310. *Шаталкин А.И.* 1983. К вопросу о таксономическом виде // Журн. общ. биологии. Т. 44. № 2. С. 172–186.
311. *Шаталкин А.И.* 2009. «Философия зоологии» Жана Батиста Ламарка: взгляд из XXI века. М.: Т-во науч. изд. КМК. 606 с.
312. *Шаталкин А.И.* 2012. Таксономия. Основания, принципы и правила. М.: Т-во науч. изд. КМК. 600 с.
313. *Шаталкин А.И.* 2015. Реляционные концепции наследственности и борьба вокруг них в XX столетии. М.: Т-во науч. изд. КМК. 433 с.
314. *Шелдрейк Р.* 2005. Новая наука о жизни. М.: РИПОЛ классик. 352 с.
315. *Шимкевич В.М.* 1898. Популярные биологические очерки. СПб.: Образование. 203 с.
316. *Шишкин М.А.* 1981. Закономерности эволюции онтогенеза // Журн. общ. биологии. Т. 42. № 1. С. 38–54.
317. *Шишкин М.А.* 1984. Индивидуальное развитие и естественный отбор // Онтогенез. Т. 15. № 2. С. 115–136.
318. *Шмальгаузен И.И.* 1960. Основы эволюционного процесса в свете кибернетики // Проблемы кибернетики. Вып. 4. М.: Госиздат. С. 121–149.
319. *Шмальгаузен И.И.* 1965. Эволюция в свете кибернетики // Проблемы кибернетики. Вып. 13. М.: Наука. С. 195–199.
320. *Шмальгаузен И.И.* 1966. Что такое наследственная информация? // Проблемы кибернетики. Вып. 16. М.: Наука. С. 23–35.
321. *Шмальгаузен И.И.* 1968. Кибернетические вопросы биологии. Новосибирск: Наука. 224 с.
322. *Шмальгаузен И.И.* 1982. Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии. Избранные труды. М.: Наука. 383 с.
323. *Шопенгауэр А.* 1993а. О четверояком корне… Мир как воля и представление. Т. 1. Критика кантовской философии. М.: Наука. 672 с.
324. *Шопенгауэр А.* 1993б. Мир как воля и представление. Т. 2. М.: Наука. 771 с.
325. *Шрёдингер Э.* 2002. Что такое жизнь? Физический аспект живой клетки. М., Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика». 92 с.
326. *Шрейдер Ю.А.* 1978. Теория множеств и теория систем // Системные исследования, 1978. М.: Наука. С. 70–85.
327. *Шрейдер Ю.А., Шаров А.А.* 1982. Системы и модели. М.: Радио и связь. 152 с.
328. *Штеренберг М.И.* 1999. Синергетика и биология // Вопросы философии. № 2. С. 95–108.

329. *Штеренберг М.И.* 2007. Синергетика: наука? философия? псевдорелигия? М.: Academia. 176 с.
330. *Штернберг Л.Я.* 1936. Первобытная религия в свете этнографии. Л.: Изд-во Института народов Севера. 573 с.
331. *Шульц Е.А.* 1913. Организм, как творческий процесс // Новые идеи в биологии. Сб. 1. СПб.: Образование. С. 128–139.
332. *Шульц Е.А.* 1916. Организм, как творчество // Вопросы теории и психологии творчества. Т. 7. Харьков. С. 109–190.
333. *Щедровицкий Г.П.* 1995. Избранные труды. М.: Школа культурной политики. 800 с.
334. *Щербиновская Т.Н.* 1972. Объединённый «Круглый стол» редакций журналов «Вопросы философии» и «Журнала общей биологии» // Журн. общ. биологии. Т. 33. № 3. С. 377–382.
335. *Эшби У.Р.* 1959. Введение в кибернетику. М.: Иностранная литература. 432 с.; 4-е изд. М.: Ленанд/URSS, 2017.
336. *Югай Г.А.* 1985. Общая теория жизни (диалектика формирования). М.: Мысль. 256 с.
337. *Юнг К.Г.* 1994. Аналитическая психология. СПб.: МЦНК и Т «Кентавр». 136 с.
338. *Юнг К.Г.* 1997. Психология и алхимия. М.: Рефл-бук. 592 с.
339. *Юрченко А.Г.* 2001. Александрийский «Физиолог». Зоологическая мистерия. СПб.: Евразия. 448 с.
340. *Юрченко А.Г.* (иссл.). 2002. Тигрица и грифон: Сакральные символы животного мира. СПб.: Азбука-классика, Петербургское Востоковедение. 400 с.
341. *Ярков А.А.* 2005. Ожившие драконы. Волгоград: Волгоградское научное издательство. 362 с.

342. *Adams D.C., Rohlf F.J., Slice D.E.* 2004. Geometric morphometrics: ten years of progress following the 'revolution' // Ital. J. Zool. V. 71. P. 5–16.
343. *Adanson M.* 1763. Familles des plantes. Pt. 1. Paris: chez Vincent. cccxxv, 189 p.
344. *Aiello G., Barattolo F., Barra D., Fiorito G., Mazzarella A., Raia P., Viola R.* 2007. Fractal analysis of ostracod shell variability: a comparison with geometric and classic morphometrics // Acta Palaeontol. Polonica. V. 52. P. 563–573.
345. *Aldrovandi U.* 1640. Serpentum et draconum historia. Bononiae: apud Clementem Ferronium. 437 p.
346. *Alpini P.* 1592. De plantis Aegypti. Venetiis: Apud Franciscum de Franciscis Senensem. 284 p.
347. *Arber A.* 1912. Herbals. Their origin and evolution. Cambridge: Univ. press. 253 p.
348. *Arber A.* 1950. The natural philosophy of plant form. Cambridge: Univ. press. 247 p.
349. *Ayala F.J., Arp R.* (eds). 2010. Contemporary debates in philosophy of biology. Chichester: Wiley-Blackwell. 426 p.
350. *Aytekin A.M., Terzo M., Rasmont P., Çağatay N.* 2007. Landmark based geometric morphometric analysis of wing shape in *Sibiricobombus* Vogt (Hymenoptera: Apidae: *Bombus* Latreille) // Ann. soc. entomol. Fr. (n.s.). V. 43. P. 95–102.
351. *Bald A.* 1589. De admirabili viperae natura. Urbini: apud Bartholomaeum Ragusium. 151 p.
352. *Barsanti G.* 1994. Lamarck and the birth of biology 1740–1810 // Romanticism in science. Dordrecht: Kluwer Academis Publishers. P. 47–74.

353. *Bauhin C.* 1588. De corporis humani partibus externis tractatus. Basileae: ex officina Episcopiana. 64 p.
354. *Bauhin C.* 1620. Prodromos Theatri botanici. Francofurti ad Mœnum: typis P. Iacobi, impensis I. Treudelii. 160 p.
355. *Bauhin C.* 1623. Pinax theatri botanici. Basileae Helvet.: sumptibus et typis Ludovici Regis. 522 p.
356. *Bauhin C.* 1658. Theatri botanici sive historiae plantarum liber primus. Basileæ: apud Ioannem König. 389 p.
357. *Bekoff M.* 2002. Minding animals: Awareness, emotions, and heart. N. Y.: Oxford Univ. Press. 230 p.
358. *Bekoff M., Jamieson D.* (eds.). 1996. Readings in animal cognition. Cambridge: MIT Press. 379 p.
359. *Bekoff M., Allen C., Burghardt G.M.* (eds.). 2002. The cognitive animal. Empirical and theoretical perspectives on animal cognition. Cambridge: MIT Press. 482 p.
360. *Belon P.* 1551. L'histoire naturelle des estranges poissons marins. Paris: Regnaud Chaudiere. 33 + 55 p.
361. *Belon P.* 1553. De aquatilibus. Paris: apud Carolum Stephanum. 448 p.
362. *Belon P.* 1555a. Les observation de plusieurs singularitez et choses memorables. Anvers (Antwerpen): Christofle Plantin. 375 p.
363. *Belon P.* 1555b. L'histoire de la nature des oyseaux. Paris: Gilles Corrozet. 381 p.
364. *Benton E.* 1974. Vitalism in nineteenth-century scientific thought: A typology and reassessment // Stud. Hist. Philos. Sci. V. 5. P. 17–48.
365. *Bergandi D., Blandin P.* 1998. Holism vs. reductionism: do ecosystem ecology and landscape ecology clarify the debate? // Acta Biotheor. V. 46. P. 185–206.
366. *Bertalanffy L.* 1933. Modern theories of development: an introduction to theoretical biology, Oxford: Univ. Press. 204 p.
367. *Bertalanffy L.* 1984. General system theory. N. Y.: George Braziller. 295 p.
368. *Block R.A.* 1985. World models for the psychology of time // Teorie & Modelli. V. 2 (Suppl. 1). P. 89–111.
369. *Bock H.* 1546. Kreüterbuch. Straßburg: Wendelin Rihel. 353 S.
370. *Bock H.* 1553. Verae, atque ad vivum expressae imagines omnium herbarum. Straßburg: Wendelin Rihel. 333 p.
371. *Bonnet C.* 1764. Contemplation de la nature. T. 1. Amsterdam: chez Marc-Mishel Rey. 298 p.
372. *Bookstein F.L.* 1991. Morphometric tools for landmark data: geometry and biology. Cambridge: Univ. Press. 435 p.
373. *Brandt K.* 1881. Untersuchungen an Radiolarien // Monatsberichte der Preussische Akademie der Wissenschaften der Berlin. S. 388–404.
374. *Breder C.M.* 1947. An analysis of the geometry of symmetry with especial reference to the squamation of fishes // Bull. Am. Mus. Nat. Hist. V. 88. P. 325–417.
375. *Brigandt I.* 2006. Homology and heterochrony: The evolutionary embryologist Gavin Rylands de Beer (1899–1972) // J. Exp. Zool. B Mol. Dev. Evol. V. 306. P. 317–328.
376. *Brower A.V.Z.* 2000. Evolution in not a necessary assumption of cladistics // Cladistics. V. 16. P. 143–154.
377. *Brown T.M.* 1974. From mechanism to vitalism in eighteenth-century English physiology // J. Hist. Biol. V. 7. P. 179–216.

378. *Brunfels O.* 1530. Herbarum vivae eicones. T. 1. Strasbourg: Apud Ioannem Schottum. 266 p.
379. *Brunfels O.* 1532. Novi herbarii. T. 2. Strasbourg: Apud Ioannem Schottum. 199 p.
380. *Brunfels O.* 1536. Herbarium. T. 3. Strasbourg: Apud Ioannem Schottum. 240 p.
381. *Burdach K.F.* 1800. Propädeutik zum Studium der gesammten Heilkunst. Leipzig: Breitkopf und Härtel. 260 S.
382. *Caesalpino A.* 1583. De plantis libri XVI. Florentiae: apud Georgium Marescottum. 621 p.
383. *Camardi G.* 2001. Richard Owen, morphology and evolution // J. Hist. Biol. V. 34. P. 481–515.
384. *Cavalcanti M.J., Monteiro L.R., Lopes P.R.D.* 1999. Landmark-based morphometric analysis in selected species of serranid fishes (Perciformes: Teleostei) // Zool. Stud. V. 38. P. 287–294.
385. *Candolle A.P.* de 1813. Théorie élémentaire de la botanique. Paris: Déterville. 500 p.
386. *Chabreus D.* 1666. Stirpium icones et sciagraphia. Geneva: typis Phil. Gamoneti & Iac. de la Pierre. 661 p.
387. *Clusius C.* 1576. Rariorum aliquot stirpium per Hispanias observatarum historia. Antverpiae: ex officina Christophori Plantini. 529 p.
388. *Clusius C.* 1583. Rariorum aliquot stirpium per Pannoniam, Austriam, & vicinas quasdam provincias observatarum histroria. Antverpiae: ex officina Christophori Plantini. 766 p.
389. *Cope E.D.* 1887. The origin of the fittest: essays on evolution. N. Y.: D. Appleton & Co. 467 p.
390. *Cope E.D.* 1896. The primary factors of organic evolution. Chicago: Open Court Publ. Co. 547 p.
391. *Cordus V.* 1549. Pedanii Dioscoridis Anazarbei de medicinali materia. Francoforti: apud Chr. Egenolphum. 554 p.
392. *Dalechamps J.* 1586. Histoire generale des plantes. T. 1. Lyon: chez les Heritiers Guillaume Rouille. 960 p.
393. *Davidson E.H.* 1993. Later embryogenesis: regulatory circuitry in morphogenetic fields // Development. V. 118. P. 665–690.
394. *Dawkins R.* 1987. The blind watchmaker. N. Y.: W.W. Norton & Co. 332 p.
395. *Dickinson W.J.* 1995. Molecules and morphology: Where's the homology? // TiG. V. 11. P. 119–121.
396. *Dodoens R.* 1553. Trium priorum de stirpium historia commentariorum imagines. Antverpiae: ex officina Ioannis Loei. 824 p.
397. *Dodoens R.* 1583. Stirpium historiae pemptades sex. Antverpiae: ex officina Christophori Plantini. 860 p.
398. *Douglas M.E., Douglas M.R., Lynch J.M., McElroy D.M.* 2001. Use of geometric morphometrics to differentiate *Gila* (Cyprinidae) within the Upper Colorado river basin // Copeia. № 2. P. 389–400.
399. *Driesch H.* 1893. Die Biologie als selbständige Grundwissenschaft. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann. 61 S.
400. *Driesch H.* 1908. The science and philosophy of the organism. L.: Adam and Charles Black. 329 p.
401. *Dryden I.L., Mardia K.V.* 1998. Statistical shape analysis. N. Y.: Wiley. 347 p.
402. *Dürer A.* 1528. Hierinn sind begriffen vier Bücher von menschlicher Proportion. Nuremberg: Hieronymus Andreae Formschneider for the widow Dürer. 236 S.

403. *Ehrenberg R.* 1923. Theoretische Biologie vom Standpunkt der Irreversibilität des elementaren Lebensvorganges. B.: Verlag von Julius Springer. 348 S.
404. *Fuchs L.* 1539. De medendis singularum humani corporis partium. Basileae. 314 p.
405. *Fuchs L.* 1542. De historia stirpium commentarii insignes. Basel: M. Isingrin. 896 p.
406. *Garvey B.* 2007. Philosophy of biology. Stocksfield: Acumen. 274 p.
407. *Geoffroy Saint-Hilaire I.* 1854. Histoire naturelle générale des règnes organiques. T. 1. Paris: Victor Masson. 455 p.
408. *Geoffroy Saint-Hilaire I.* 1859. Histoire naturelle générale des règnes organiques. T. 2. Paris: Victor Masson. 523 p.
409. *Geoffroy Saint-Hilaire I.* 1860. Histoire naturelle générale des règnes organiques. T. 3. P. 1. Paris: Victor Masson. P. 1–275.
410. *Geoffroy Saint-Hilaire I.* 1862. Histoire naturelle générale des règnes organiques. T. 3. P. 2. Paris: Victor Masson et fils. P. 273–539.
411. *George W., Yapp B.* 1991. The naming of the beasts. Natural history in the medieval bestiary. L.: Duckworth. 231 p.
412. *Gesner C.* 1587. Historiae animalium liber V, qui est de serpentium natura. Tiguri: in officina Froschoviana. 202 p.
413. *Giseke P.D.* 1792. Praelectiones in ordines naturales plantarum. Hamburgi: impensis Benj. Gottl. Hoffmanni. 662 p.
414. *Godfrey-Smith P.* 2014. Philosophy of biology. Princeton: Univ. Press. 187 p.
415. *Gould Ch.* 1886. Mythical monsters. L.: W.H. Allen & Co. 407 p.
416. *Green C.* 1968. Out-of-the-body experiences. Oxford: Institute of Psychophysical Research. 142 p.
417. *Grew N.* 1672. The anatomy of vegetables begun. L.: S. Hickman. 198 p.
418. *Griffin D.R.* 1992. Animal minds. Chicago: Univ. Press. 310 p.
419. *Gurwitsch A.* 1915. On practical vitalism // Am. Nat. V. 49. P. 763–770.
420. *Haeckel E.* 1866. Generelle Morphologie der Organismen. B.: Verlag von Georg Reimer. Bd. 1. 574 S.
421. *Haeckel E.* 1874. Die Gastrea-Theorie, die phylogenetische Classification des Tierreichs und die Homologie der Keimblatter // Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. 8. S. 1–55.
422. *Haeckel E.* 1905a. Der Monismus als Band zwischen Religion und Wissenschaft. Stuttgart: Alfred Kröner Verlag. 46 S.
423. *Haeckel E. 1905b.* The wonders of life: A popular study of biological philosophy. N. Y., L.: Harper & Brothers. 485 p.
424. *Hall B.K.* 2003. Descent with modification: the unity underlying homology and homoplasy as seen through an analysis of development and evolution // Biol. Rev. V. 78. P. 409–433.
425. *Hammen L.* 1981. Type-concept, higher classification and evolution // Acta Biotheor. V. 30. P. 3–48.
426. *Harvey W.* 1649. Exercitationes duae anatomicae de circulatione sanguinis. Roterodami: ex officina Arnoldi Leers. 140 p.
427. *Harvey W.* 1651. Exercitationes de generatione animalium. Londini: Typis Du-Gardianis. 301 p.
428. *Hayes L.N.* 1923. The chinese dragon. Shanghai: Commercial press. 66 p.
429. *Hayes S.C., Hayes L.J., Reese H.W.* 1988. Finding the philosophical core: A review of Stephen C. Pepper's World hypotheses: A study in evidence // Journal of the Experimental Analysis of Behavior. V. 50. P. 97–111.

430. *Hermann J.* 1783. Tabula affinitatum animalium. Argentorati: Impensis Joh. Georgii Treuttel. 370 p.
431. *Hölldobler B., Wilson E.O.* 2009. The superorganism: The beauty, elegance, and strangeness of insect societies. N. Y.: W.W. Norton. 521 p.
432. *Hooke R.* 1665. Micrographia. L.: J. Martyn and J. Allestry. 246 p.
433. *Iovius P.* 1531. De romanis piscibus. Froben: in officina Frobeniana. 144 p.
434. *Jennings H.S.* 1918. Mechanism and vitalism // Philos. Rev. V. 26. P. 577–596.
435. *Jonston J.* 1657. Historiae naturalis de quadrupedibus. Amsterdam: J.J. Schipper. 164 p.
436. *Jungius J.* 1747. Opuscula botanico-physica. Coburgi: sumtibus et typis Georgii Ottonis. 183 p.
437. *Jussieu A.L. de.* 1789. Genera plantarum. Paris: apud viduam Herissant et Theophilum Barrois. lxxii, 498 p.
438. *Korn R.W.* 2005. The emergence principle in biological hierarchies // Biol. Philos. V. 20. P. 137–151.
439. *Lamarck J.B.* 1779. Flore françoise. T. 1. Paris: de l'Imprimerie Royale. CXIX, 223, 132 p.
440. *Lamarck J.B.* 1802a. Hydrogéologie. Paris: Agasse et Maillard. 268 p.
441. *Lamarck J.B.* 1802b. Recherches sur l'organisation des corps vivants. Paris: Maillard. 216 p.
442. *Lamarck J.B.* 1809a. Philosophie zoologique. T. 1. Paris: Dentu. 428 p.
443. *Lamarck J.B.* 1809b. Philosophie zoologique. T. 2. Paris: Dentu. 475 p.
444. *Lamarck J.B.* 1815. Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. T. 1. Paris: Verdière. 462 p.
445. *Lamarck J.B.* 1820. Système analytique des connaissances positives de l'homme. Paris: Chez l'auteur et Belin. 364 p.
446. *Lamarck J.B.* 1944. Biologie, ou Considérations sur la nature, les facultés, les développemens et l'origine des corps vivans // Rev. Sci. T. 82. P. 269–276.
447. *Lankester E.R.* 1870. On the use of the term homology in modern zoology, and the distinction between homogenetic and homoplastic agreements // Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 4. V. 6. P. 34–43.
448. *Larson J.L.* 1971. Reason and experience: The representation of natural order in the work of Carl von Linné. Berkeley: University of California Press. 171 p.
449. *Levin M.* 2012. Morphogenetic fields in embryogenesis, regeneration, and cancer: non-local control of complex patterning // Biosystems. V. 109. P. 243–261.
450. *Linnaeus C.* 1735. Systema naturae. Lugduni Batavorum: apud Theodorum Haak. 12 p.
451. *Linnaeus C.* 1736. Fundamenta botanica. Amstelodami: apud Salomonem Schouten. 36 p.
452. *Linnaeus C.* 1737. Critica botanica. Lugduni Batavorum: apud Conradum Wishoff. 270 p.
453. *Linnaeus C.* 1751. Philosophia botanica. Stockholmiae: apud Godofr. Kiesewetter. 362 p.
454. *Lovelock J.* 2000. Gaia. A new look at life on Earth. Oxford: Univ. Press. 148 p.
455. *Lovelock J.* 2004. Reflection on Gaia // Scientists debate Gaia. Cambridge: MIT Press. P. 1–5.
456. *Lovelock J.* 2006. The revenge of Gaia. L.: Penguin books. 222 p.
457. *Lovelock J.* 2009. The vanishing face of Gaia: A final warning. N.Y.: Basic Books. 278 p.

458. *Loy A., Mariani L., Bertelletti M., Tunesi L.* 1998. Visualizing allometry: geometric morphometrics in the study of shape changes in the early stages of the two-banded sea bream, *Diplodus vulgaris* (Perciformes, Sparidae) // J. Morph. V. 237. P. 137–146.
459. *Magnol P.* 1689. Prodromus historiae generalis plantarum. Monspelij: ex typograpjia Gabrielis & Honorati Pech. 79 p.
460. *Malpighi M.* 1675. Anatome plantarum. L.: impensis Johannis Martyn. 82 p.
461. *Martens J.* 2010. Organisms in evolution // Hist. Phil. Life Sci. V. 32. P. 373–400.
462. *Matthioli P.A.* 1554. Commentarii in libros sex Pedacii Dioscoridis Anazarbei De medica materia. Venetijs: apud Vincentium Valgrisium. 707 p.
463. *Morison R.* 1672. Plantarum umbelliferarum distributio nova. Oxonii: e theatro Sheldoniano. 91 p.
464. *Moritz R.F.A., Southwick E.E.* 1992. Bees as superorganisms: An evolutionary reality. B.: Springer-Verlag. 395 p.
465. *Müller J.* 1838. Elements of physiology. V. 1. L.: Taylor and Walton. 848 p.
466. *Nelson G.* 1970. Outline of a theory of comparative biology // Syst. Zool. V. 19. P. 373–384.
467. *Nelson G.* 1979. Cladistic analysis and synthesis: principles and definitions, with a historical note on Adanson's Familles des Plantes (1763–1764) // Syst. Zool. V. 28. P. 1–21.
468. *Nicholson D.J.* 2013. Organisms ≠ machines // Stud. Hist. Philos. Biol. Biomed. Sci. V. 44. P. 669–678.
469. *Nicholson D.J., Gawne R.* 2015. Neither logical empiricism nor vitalism, but organicism: what the philosophy of biology was // Hist. Philos. Life Sci. V. 37. P. 345–381.
470. *Owen R.* 1848. On the archetype and homologies of the vertebrate skeleton. L.: John van Voorst. 203 p.
471. *Paley W.* 1802. Natural theology. Philadelphia: John Morgan. 402 p.
472. *Pallas P.S.* 1766. Elenchus zoophytorum. Hagae-comitum: apud Petrum van Cleef. 451 p.
473. *Pena P., Lobel M.* 1571. Stirpium adversaria nova. Londini: excudebat prelum Thomae Purfoetii. 458 p.
474. *Pepper S.C.* 1942. World hypotheses: A study in evidence. Berkeley: California Univ. Press. 348 p.
475. Philosophy of biology. 1998. Hull D.L., Ruse M. (Eds). Oxford: Univ. Press. 772 p.
476. Philosophy of biology. 2007. Matthen M., Stephens Ch. (Eds). Amsterdam: Elsevier. 618 p.
477. *Pianka E.R.* 1970. On *r*- and *K*-selection // Am. Nat. V. 104. № 940. P. 592–597.
478. Progress in theoretical biology. 1967. V. 1. N. Y.: Academic Press. 228 p.
479. Progress in theoretical biology. 1972. V. 2. N. Y.: Academic Press. 350 p.
480. Progress in theoretical biology. 1974. V. 3. N. Y.: Academic Press. 349 p.
481. Progress in theoretical biology. 1976. V. 4. N. Y.: Academic Press. 297 p.
482. Progress in theoretical biology. 1978. V. 5. N. Y.: Academic Press. 378 p.
483. Progress in theoretical biology. 1981. V. 6. N. Y.: Academic Press. 214 p.
484. *Ray J.* 1682. Methodus plantarum nova. Londini: Impensis Henrici Faithorne & Joannis Kersey. 166 p.
485. *Ray J.* 1686. Historia plantarum. T. 1. Londini: typus Mariae Clark. 983 p.

486. *Ray J.* 1693. Synopsis methodica animalium quadrupedum et serpentini generis. Londini: Impensis S. Smith & B. Walford. 336 p.
487. *Ray J.* 1703. Methodus plantarum emendata et aucta. Londini: impensis S. Smith & B. Walford. 202 p.
488. *Ray J.* 1713. Synopsis methodica avium & piscium. Londini: impensis Gulielmi Innys. 198 + 166 p.
489. *Rehmann-Sutter C.* 2000. Biological organicism and the ethics of the human-nature relationship // Theory Biosc. V. 119. P. 334–354.
490. *Reichenbach Ch.* 1851. Physico-physiological researches in the dynamics of magnetism, electricity, heat, light, crystallization, and chemism, in their relations to vital force. N. Y.: J.S. Redfield. 456 p.
491. *Reil J.Ch.* 1796. Von der Lebenskraft // Archiv für die Physiologie. Bd. 1. S. 8–188.
492. *Reinke J.* 1901. Einleitung in die theoretische Biologie. B.: Verlag von Gebrüder Paetel. 637 S.
493. *Reinke J.* 1903. Die Welt als Tat. Umrisse einer Weltansicht auf naturwissenschaftlicher Grundlage. B.: Verlag von Gebrüder Paetel. 491 S.
494. *Remane A.* 1956. Die Grundlagen des Natürlichen Systems der vergleichenden Anatomie und der Phylogenetik. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft Geest und Portig K.-G. 384 S.
495. *Ritter W.E.* 1919a. The unity of the organism, or the organismal conception of life. V. 1. Boston: Gorham Press. 398 p.
496. *Ritter W.E.* 1919b. The unity of the organism, or the organismal conception of life. V. 2. Boston: Gorham Press. 408 p.
497. *Robertis E.M. de, Morita E.A., Cho K.W.* 1991. Gradient fields and homeobox genes // Development. V. 112. P. 669–678.
498. *Rogers L.J.* 1998. Minds of their own: Thinking and awareness in animals. Boulder: Westview Press. 212 p.
499. *Rohlf F.J.* 1998. On applications of geometric morphometrics to studies of ontogeny and phylogeny // Syst. Biol. V. 47. P. 147–158.
500. *Roll-Hansen N.* 1984. E. S. Russell and J. H. Woodger: The failure of two twentieth-century opponents of mechanistic biology // J. Hist. Biol. V. 17. P. 399–428 .
501. *Rondelet G.* 1554. De piscibus marinis. Lugduni: apud Matthiam Bonhomme. 583 p.
502. *Rosa L.N.* 2010. Becoming organisms: the organisation of development and the development of organisation // Hist. Phil. Life Sci. V. 32. P. 289–316.
503. *Rosenberg A., McShea D.W.* 2008. Philosophy of biology. A contemporary introduction. N. Y.: Routledge. 241 p.
504. *Rosslenbroich B.* 2009. The theory of increasing autonomy in evolution: a proposal for understanding macroevolutionary innovations // Biol. Philos. V. 24. P. 623–644.
505. *Roth V.L.* 1984. On homology // Biol. J. Linn. Soc. V. 22. P. 13–29.
506. *Ruel J.* 1516. Pedacii Dioscoridis Anazarbei de medicinali materia. Parrhisii: Stephanus. 314 p.
507. *Ruel J.* 1552. Pedacii Dioscoridis Anazarbei de medicinali materia. Lugduni: Apud Balthazarem Arnolletum. 790 p.
508. *Ruiz-Mirazo K., Etxeberria A., Moreno A., Ibáñez J.* 2010. Organisms and their place in biology // Theory Biosc. V. 119. P. 209–233.
509. *Rüling J.P.* 1774. Ordines naturales plantarum commentatio botanica. Gottingen: Abraham Vandenhoeck. 112 p.
510. *Rupke N.A.* 1993. Richard Owen's vertebrate archetype // Isis. V. 84. P. 231–151.

511. *Ruse M.* 2013. The Gaia hypothesis: Science on a pagan planet. Chicago, L.: The University of Chicago Press. 251 p.
512. *Russel E.S.* 1916. Form and function. L.: John Murray. 383 p.
513. *Sachs J.* 1890. History of botany (1530-1860). Oxford: Clarendon Press. 568 p.
514. *Salviani I.* 1554. Aquatilium animalium historiae. Romae: Hippolyto Salviano. 512 p.
515. *Sattler R.* 1986. Biophilosophy: analytic and holistic perspectives. B.: Springer-Verlag. 281 p.
516. *Schiaparelli G.V.* 1898. Studio comparativo tra le forme organiche naturali e le forme geometriche pure // Vignoli T. Peregrinazioni antropologiche e fisiche. Milano: Hoepli. P. 266–367.
517. *Sloan Ph.R.* 1972. John Locke, John Ray, and the problem of the natural system // J. Hist. Biol. V. 5. P. 1–53.
518. *Slotten R.A.* 2004. The heretic in Darwin's court: The life of Alfred Russel Wallace. N. Y.: Columbia Univ. Press. 602 p.
519. *Smith Ch.H., Beccaloni G.* (eds.). 2008. Natural selection and beyond: The intellectual legacy of Alfred Russel Wallace. Oxford: Univ. Press. 482 p.
520. *Smith G.E.* 1919. The evolution of the dragon. Manchester: Univ. Press. 234 p.
521. *Smuts J.C.* 1926. Holism and Evolution. N. Y: The Macmillan company. 362 p.
522. *Sober E.* 2000. Philosophy of biology. Boulder: Westview Press. 236 p.
523. *Sterelny K., Griffiths P.E.* 1999. Sex and death: An introduction to philosophy of biology. Chicago: Univ press. 440 p.
524. *Sokal R.R., Sneath P.H.A.* 1963. Principles of numerical taxonomy. San Francisco: Freeman. 359 p.
525. *Stevens P.F.* 1984. Haüy and A.-P. Candolle: Crystallography, botanical systematics, and comparative morphology, 1780–1840 // J. Hist. Biol. V. 17. P. 49–82.
526. *Stevens P.F.* 1994. The development of biological systematics: Antoine-Laurent de Jussieu, nature, and the natural system. N. Y.: Columbia Univ. press. 616 p.
527. *Stümpke H.* 1960. Bau und Leben der Rhinogradentia. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag. 83 S.
528. *Suess E.* 1875. Die Entstehung der Alpen. Wien: W. Braumüller. 168 S.
529. *Theißen G.* 2005. Birth, life and death of developmental control genes: New challenges for the homology concept // Theory Biosc. V. 124. P. 199–212.
530. *Theodorus J.* 1590. Eicones plantarum. Franckfurt am Mayn: durch Nicolaum Bassaeum. 1128 p.
531. *Thompson D.W.* 1917. On growth and form. Cambridge: Univ. press. 793 p.
532. *Tiedemann F.* 1834. A systematic treatise on comparative physiology. V. 1. L.: John Churchill. 431 p.
533. *Tournefort J.P. de.* 1694 Éléments de botanique. T. 1. Paris: de l'Imprimerie royale. 562 p.
534. *Treviranus G.R.* 1802. Biologie, oder Philosophie der lebenden Natur für Naturforscher und Aerzte. Bd. 1. Göttingen: J. F. Röwer. 478 S.
535. *Treviranus G.R.* 1803. Biologie, oder Philosophie der lebenden Natur für Naturforscher und Aerzte. Bd. 2. Göttingen: J. F. Röwer. 508 S.
536. *Treviranus G.R.* 1805. Biologie, oder Philosophie der lebenden Natur für Naturforscher und Aerzte. Bd. 3. Göttingen: J. F. Röwer. 594 S.
537. *Treviranus G.R.* 1814. Biologie, oder Philosophie der lebenden Natur für Naturforscher und Aerzte. Bd. 4. Göttingen: J. F. Röwer. 662 S.

538. *Treviranus G.R.* 1818. Biologie, oder Philosophie der lebenden Natur für Naturforscher und Aerzte. Bd. 5. Göttingen: J. F. Röwer. 476 S.
539. *Treviranus G.R.* 1822. Biologie, oder Philosophie der lebenden Natur für Naturforscher und Aerzte. Bd. 6. Göttingen: J. F. Röwer. 580 S.
540. *Tyrrell T.* 2013. On Gaia. Princeton: Univ. Press. 311 p.
541. *Uexküll J.* 1909. Umwelt und Innenwelt der Tiere. B.: Verlag von Julius Springer. 259 S.
542. *Uexküll J.* 1926. Theoretical biology. L., N. Y.: K. Paul, Trench, Trubner & Co. ltd.; Harcourt, Brace & company, inc. 362 p.
543. *Vesalius A.* 1543. De humani corporis fabrica. Basileae: ex officina Ioannis Oporini. 663 p.
544. *Visser M.W.* 1913. The dragon in China and Japan. Amsterdam: J. Muller. 242 p.
545. *Wagner A.* 1909. Geschichte des Lamarckismus: als Einführung in die psychobiologische Bewegung der Gegenwart. Stuttgart: Franckh. 314 S.
546. *Wagner G.P.* 1989. The biological homology concept // Ann. Rev. Ecol. Syst. V. 20. P. 51–69.
547. *Wallace A.R.* 1875. On miracles and modern spiritualism. Three essays. L.: James Burns. 236 p.
548. *Zaluziansky A.* 1592. Methodi herbariae. Pragae: in officina Georgij Dacziceni. 239 p.
549. *Zelditch M.L., Swiderski D.L., Sheets H.D., Fink W.L.* 2004. Geometric morphometrics for biologists: a primer. L.: Elsevier Academic Press. 443 p.
550. *Zhao Q.* 1992. A study of dragons, East and West. N. Y.: Peter Lang. 237 p.